

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 196 31 019 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
B 25 B 27/02

⑯ Innere Priorität:  
296 02 240.3 09.02.96

⑯ Anmelder:  
Novopress GmbH Pressen und Presswerkzeuge &  
Co KG, 41460 Neuss, DE

⑯ Vertreter:  
Paul und Kollegen, 41464 Neuss

⑯ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Preßgerät

DE 196 31 019 A 1

DE 196 31 019 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Preßgerät insbesondere zum Verbinden eines Rohrs mit einem Preßfitting, mit wenigstens zwei Preßbacken und einem Antrieb zum Bewegen der Preßbacken aus einer Offenstellung in eine Endpreßstellung.

Zum Verbinden von Rohren ist es bekannt, hülsenförmige Preßfittings zu verwenden, die aus Kunststoff oder Metall bestehen. Das Preßfitting wird zwecks Herstellung einer Rohrverbindung über die Rohrenden geschoben und dann radial zusammengepreßt, wobei sowohl das Preßfitting als auch das Rohr plastisch verformt werden. Solche Rohrverbindungen und die zugehörigen Preßfittings sind beispielsweise aus der DE-C-11 87 870 und der EP-B-0 361 630 bekannt.

Die Verpressung des Preßfittings und des Rohrs geschieht mit Hilfe von Preßgeräten, wie sie in verschiedenen Ausführungen beispielsweise in der DE-C-21 36 782, DE-A-34 23 283, EP-A-0 451 806, EP-B-0 361 630 und DE-C-42 40 427 bekannt sind. Die Preßgeräte haben zumindest zwei, teilweise auch mehr Preßbacken, die beim Preßvorgang radial nach innen zur Bildung eines geschlossenen Preßraums bewegt werden können. Als Antrieb zum Bewegen der Preßbacken ist vielfach ein Hydraulikkolben vorgesehen, der über eine handbetriebene oder elektromotorisch angriebene Pumpe mit Hydraulikdruck beaufschlagt werden kann.

Die Herstellung der vorbeschriebenen Rohrverbindungen geschieht insbesondere bei der Installation von wasserführenden Leitungen in Gebäuden. Es versteht sich, daß es außerordentlich wichtig ist, daß Preßfitting und Rohrenden so verpreßt werden, daß absolute Dichtheit gewährleistet ist. Die Materialumformung muß also über den Umfang des Preßfittings lückenlos sein. Zum Erreichen dieses Ergebnisses werden die Preßbacken soweit verfahren, daß ihre jeweils gegenüberliegenden Paare von Stirnseiten zur Anlage kommen oder zumindest nur ein geringfügiger Spalt zwischen diesen Stirnseiten verbleibt.

Um dies zu erreichen, wird der Antrieb in seine Endstellung verfahren. Hierdurch wird jedoch nicht zwangsläufig die gewünschte und vorgegebene Endpreßstellung der Preßbacken erreicht. Die auftretenden Kräfte führen zu elastischen Verformungen an den Hebeln, an denen die Preßbacken sitzen. Außerdem sind die Preßbacken, Preßfittings und Rohre mit Toleranzen behaftet, die bei ungünstiger Summierung dazu führen, daß bei Erreichen der Endposition des Antriebs keine ausreichende Verpressung gegeben ist. Um dennoch eine dichte Rohrverbindung herstellen zu können, werden die Preßbacken mit einer Preßkraft beaufschlagt, die unter Hinzufügung eines ausreichend großen Sicherheitsfaktors so ausgelegt ist, daß im Normalfall eine ausreichende und damit dichte Verpressung erzielt wird.

Gleichwohl können Probleme auftreten, die eine unvollkommene Verpressung zur Folge haben. So bereitet es Schwierigkeiten, die Endkraft des Antrieb konstant zu halten. Für das Erreichen der Endkraft ist in den meisten Fällen ein Auslöseorgan als Schaltorgan verantwortlich, beispielsweise bei rotierenden Antrieben eine Drehmomentkupplung, bei hydraulischen Geräten ein Überdruckventil und bei elektrisch betriebenen Geräten ein Überstromauslöser. Da das Auslöseorgan nicht direkt die Antriebskraft mißt, sondern eine umgewandelte Größe (Drehmoment, Druck oder Strom), die nur noch einen Bruchteil der Größe der Endkraft dar-

stellt, hat jede Ungenauigkeit bei der Herstellung des Auslöseorgans und jeder Verschleiß große Auswirkungen auf die Endkraft des Antriebs und damit letztendlich auf die Preßqualität. Darauf hat zudem auch die Umgebungs- und Betriebstemperatur Einfluß. Dabei ist besonders schwerwiegend, daß die Veränderung der Endkraft vor allem aufgrund von Verschleiß schlechend vonstatten geht und deshalb im Regelfall unbemerkt bleibt.

Ein weiterer Grund für eine unvollkommene Pressung kann in dem Verschleiß der Lager für die Übertragungshebel zwischen Antrieb und Preßbacken liegen. Es kommt dann zu Verlagerungen der Schwenkachsen mit der Folge, daß die Preßbacken in ihrer Endstellung nicht mehr die gewünschte Kontur ausbilden, also die vorgegebene Endpreßstellung nicht mehr erreicht wird. Auch dies bleibt im Regelfall unbemerkt.

Schließlich kann es zu Verquetschungen des Preßfittings in der Weise kommen, daß Material oder auch fest anhaftender Schmutz in die Spalte zwischen den jeweils gegenüberliegenden Stirnseiten der Preßbacken gelangt. Dies verhindert ein Schließen dieser Spalte bis in die gewünschte Endpreßstellung trotz Erreichen der Endkraft im Antrieb. Eine mangelhafte Verpressung mit der Folge, daß keine Dichtheit gewährleistet ist, ist dann das Ergebnis.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Preßgerät der eingangs genannten Art so auszubilden, daß sich bei der Herstellung von Rohrverbindungen eine wesentlich höhere Zuverlässigkeit erreichen läßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im Bereich der Preßbacken wenigstens ein Aufnehmer für die Erfassung der Endpreßstellung der Preßbacken angeordnet ist und daß dem Aufnehmer eine Anzeigeeinrichtung zugeordnet ist, welche ein von außen wahrnehmbares Anzeigesignal bei Erreichen oder bei Nichteinreichen der Endpreßstellung erzeugt.

Das Prinzip der Erfindung besteht darin, die Endpreßstellung der Preßbacken unmittelbar zu erfassen und dann der Bedienungsperson auf eine von ihr wahrnehmbare Weise eine Information darüber zu geben, ob die Preßbacken tatsächlich die Endpreßstellung erreicht haben oder nicht. Die Information besteht in ihrer allgemeinsten Form darin, daß das Preßgerät eine für die Bedienungsperson wahrnehmbare Zustandsänderung in Abhängigkeit davon erfährt, ob die Preßbacken die Endpreßstellung erreicht haben oder nicht. Die direkte Erfassung der Stellung der Preßbacken und die darauf beruhende Information stellt sicher, daß die Bedienungsperson weiß, ob die Verpressung ausreichend war oder nicht. Stellt die Bedienungsperson fest, daß die Endpreßstellung nicht erreicht worden ist, beispielsweise weil eine zu geringe Antriebskraft erzeugt worden ist oder weil im Antrieb und/oder in den Übertragungshebeln Verschleiß eingetreten ist, kann die Bedienungsperson den Preßvorgang mit einem neuen Preßgerät wiederholen.

Bei der vorstehend beschriebenen Lösung erhält die Bedienungsperson die Information durch ein Anzeigesignal. Das Anzeigesignal kann beliebig ausgebildet sein, wenn mit ihm nur eine Zustandsveränderung bei der Anzeigeeinrichtung wahrnehmbar gemacht wird. Hierzu eignet sich insbesondere ein optisch wahrnehmbares Anzeigesignal. Selbstverständlich kommt auch ein akustisch wahrnehmbares Anzeigesignal in Frage. Sofern elektrischer Strom zur Verfügung steht, kann der Aufnehmer einen elektrischen Signal erzeugenden Füh-

ler und die Anzeigeeinrichtung eine mit dem Fühler elektrisch verbundene Leuchte aufweisen. Statt dessen kann jedoch auch eine Anzeigeeinrichtung so ausgebildet sein, daß sie ein mechanisches Anzeigeorgan aufweist, das derart mit dem Aufnehmer gekoppelt ist, daß es seine Stellung bei Erreichen der Endpreßstellung verändert. Die Kopplung kann rein mechanisch oder elektro-mechanisch sein.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Anzeigeeinrichtung einen Anzeigespeicher aufweist, der das Anzeigesignal auch nach Bewegung der Preßbacken in Richtung auf die Offenstellung aufrechterhält, wobei der Anzeigespeicher eine von außen betätigbare Löscheinrichtung aufweist. Auf diese Weise bleibt das Anzeigesignal unabhängig von der Stellung der Preßbacken erhalten, bis es durch manuellen Eingriff gelöscht wird. Dies stellt sicher, daß die Bedienungsperson die Information über die Preßqualität erhält. Dabei kann es zweckmäßig sein, daß die Löscheinrichtung eine nur mit Werkzeug überwindbare Betätigungsperre aufweist. Das Werkzeug kann dann bei einer Person hinterlegt werden, die für die Überprüfung des Preßgeräts verantwortlich ist.

Das der Erfindung zugrundeliegende Prinzip läßt sich auch dadurch verwirklichen, daß im Bereich der Preßbacken wenigstens ein Aufnehmer für die Erfassung der Endpreßstellung der Preßbacken angeordnet ist und daß der Aufnehmer in der Weise mit dem Antrieb gekoppelt ist, daß der Antrieb nach Erreichen der Endpreßstellung über eine Abschalteinrichtung automatisch ausgeschaltet wird. Bei dieser Ausgestaltung des Prinzips erhält die Bedienungsperson die Information darüber, ob die Endpreßstellung erreicht ist, in der Weise, daß der Antrieb automatisch abgeschaltet wird. Solange keine automatische Abschaltung erfolgt, weiß die Bedienungsperson, daß keine vollständige Verpressung vorliegt. Die Bedienungsperson kann dann entscheiden, ob sie den Preßvorgang forsetzt oder abbricht. Letzteres wird dann in Frage kommen, wenn der Antrieb seine Endkraft erreicht hat. Dabei kann diese Ausgestaltung des Erfindungsprinzips auch mit der ersten Ausgestaltung kombiniert werden, so daß die Bedienungsperson ergänzend ein Anzeigesignal erhält, das sie darüber informiert, ob die Endpreßstellung erreicht ist oder nicht.

Das der Erfindung zugrundeliegende Prinzip läßt sich ferner dadurch verwirklichen, daß im Bereich der Preßbacken wenigstens ein Aufnehmer für die Erfassung der Endpreßstellung der Preßbacken angeordnet ist und daß der Aufnehmer über eine Sperreinrichtung in der Weise mit dem Antrieb gekoppelt ist, daß der Antrieb nicht mehr anschaltbar ist, wenn er bei einem Preßvorgang ausgeschaltet wird, ohne daß der bzw. die Aufnehmer die Endpreßstellung erfaßt hat bzw. haben.

In diesem Fall erhält die Bedienungsperson die Information über den Grad der Verpressung erst nach Abschalten des Antriebs. Kann der Antrieb ohne weiteres erneut gestartet werden, kann die Bedienungsperson sicher sein, daß der zuvor durchgeführte Preßvorgang ordnungsgemäß war, d. h. die Endpreßstellung erreicht worden ist. Im anderen Fall kann versucht werden, eine Nachverpressung vorzunehmen, oder das Preßgerät muß – wenn dies nicht gelingt – ersetzt werden. Dabei kann diese Ausgestaltung der Erfindung wiederum mit den vorbeschriebenen Ausführungsformen der Erfindung kombiniert werden, um neben der Anzeige und/oder der automatischen Steuerung des Antriebs eine zusätzliche Sicherheit gegen die Weiterbenutzung eines nicht mehr geeigneten Preßgeräts zu vermeiden.

Vorzugsweise sollte die Sperreinrichtung eine von außen betätigbare Entsperrreinrichtung aufweisen, damit das Preßgerät – sollte die Ursache der Fehlverpressung nicht in dem Preßgerät selbst liegen – für die Herstellung weiterer Rohrverbindungen verwendet werden kann. Damit diese Möglichkeit von der Bedienungsperson in den Fällen, in denen die Fehlverpressung ihre Ursache in einem Mangel des Preßgeräts selbst hat, nicht mißbraucht wird, ist es zweckmäßig, die Entsperrreinrichtung so auszubilden, daß sie nur mit Hilfe eines Werkzeugs betätigbar ist. Das Werkzeug kann dann dort hinterlegt werden, wo eine Überprüfung des Preßgeräts durchgeführt werden kann.

Für die erfindungsgemäße Lösung ist wesentlich, daß der Aufnehmer die Stellung der jeweiligen Preßbacke direkt erfaßt, d. h. ohne Zwischenschaltung von die Preßbacken mit dem Antrieb verbindenden Hebeln oder dergleichen. Hierzu kann der Aufnehmer an einem unbeweglichen Teil des Preßgeräts derart angeordnet werden, daß er die Stellung der jeweils zugeordneten Preßbacke erfaßt, und zwar insbesondere deren Endpreßstellung. Alternativ oder in Kombination dazu kann der Aufnehmer bzw. einer der Aufnehmer derart an einer Preßbacke angeordnet sein, daß er die Stellung der Preßbacke zu einer benachbarten Preßbacke erfaßt. Dies kann auch in der Weise geschehen, daß der Aufnehmer bzw. wenigstens einer der Aufnehmer an zwei benachbarten Preßbacken derart angeordnet ist, daß er die Stellung dieser Preßbacken relativ zueinander erfaßt. Dies geschieht vorzugsweise so, daß der bzw. die Aufnehmer im Bereich der gegenüberliegenden Stirnseiten zweier benachbarter Preßbacken angeordnet ist bzw. sind, so daß der Spalt zwischen diesen Stirnseiten erfaßt wird. Bei manchen Ausführungsformen ist es dann von Vorteil, wenn allen Paaren gegenüberliegender Stirnseiten jeweils ein Aufnehmer zugeordnet ist.

Sofern mehrere Aufnehmer vorgesehen sind, um die Endpreßstellung der Preßbacken zu erfassen, sollten sie so miteinander gekoppelt sein, daß sie nur dann ein Signal abgeben, wenn alle Aufnehmer die Endpreßstellung erfaßt haben. Dabei kann das Signal für alle drei Ausgestaltungen des Erfindungsprinzips benutzt werden, also zur Erzeugung eines Anzeigesignals, zur Abschaltung des Antriebs und/oder zur Offenhaltung der Sperreinrichtung für den Antrieb.

Für den Aufnehmer kommen verschiedenste Ausführungsformen in Frage und hier insbesondere alle bekannten und sinnvoll anwendbaren Sensoren zur Erfassung der Stellung der Preßbacken. Insbesondere kann der Aufnehmer einen beweglich gelagerten Fühler aufweisen, der mit einem Anschlag zusammenwirkt, gegen den der Fühler beim Schließen der Preßbacken anfährt. Dabei kann der Fühler an einer Preßbacke und der Anschlag an der benachbarten Preßbacke angebracht sein, um deren Stellung relativ zueinander zu erfassen. Der Anschlag kann die dem Fühler gegenüberliegende Stirnfläche der Preßbacke selbst sein. Vorzuziehen ist jedoch ein gesonderter Anschlag, der in Bewegungsrichtung des Fühlers verstellbar ist, so daß eine genaue Justierung möglich ist.

In einer zweckmäßigen Ausführungsform ist der Fühler mit einem Sensor gekoppelt, der die Lageveränderung des Fühlers erfaßt. In Frage kommen hier vor allem Sensoren, die auf dem Induktions-, Wirbelstrom-, Kapazitäts-, Magnet- oder Widerstandsprinzip beruhen. Aber auch optische Sensoren beispielsweise in Form von Lichtschranken kommen in Frage. Ferner können auch Drucksensoren oder Wegsensoren verwendet

werden.

Auch dann, wenn der Fühler an der Preßbacke selbst angeordnet ist, besteht die Möglichkeit, den Sensor außerhalb der Preßbacken anzurichten, wenn der Fühler eine entsprechende Verlängerung aufweist. Dies hat den Vorzug, daß eventuelle elektrische Leitungen am gerätefesten Teil verbleiben, was beispielsweise das Auswechseln der Preßbacken erleichtert.

Eine vierte Ausgestaltung des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips besteht darin, daß im Bereich der Preßbacken wenigstens eine Sperreinrichtung vorgesehen ist, welche nach Einleiten des Preßvorgangs ein Öffnen der Preßbacken bis in die Offenstellung solange sperrt, bis die Endpreßstellung erreicht ist. In diesem Fall kann die Bedienungsperson daran, ob das Preßgerät nach der Verpressung wieder vollständig geöffnet werden kann oder nicht, erkennen, ob der Grad der Verpressung ausreichend war, d. h. die Endpreßstellung der Preßbacken erreicht worden ist. Dabei ist die Sperrreinrichtung zweckmäßigerweise mechanisch ausgebildet, da dies einen hohen Zuverlässigkeitgrad garantiert. In Frage kommen jedoch auch elektrisch arbeitende Sperreinrichtungen, wobei die Sperrung selbst über elektrisch betätigtes Sperriegel geschehen kann. Es versteht sich, daß diese Lösung auch mit den drei anderen Ausgestaltungen des Erfindungsprinzips kombiniert werden kann, um die Sicherheit vor dem Weitergebrauch einer nicht mehr ordnungsgemäß arbeitenden Preßgeräts zu erhöhen.

Bevorzugt weist die Sperreinrichtung eine von außen betätigbare Entsperrreinrichtung auf, damit das Preßgerät von der Preßstelle abgenommen werden kann, wenn sich die Preßbacken mit weiteren Preßversuchen nicht bis in die Endpreßstellung bewegen lassen. Es vermeidet eine Demontage des Preßgeräts. Auch hier ist es zweckmäßig, daß die Entsperrreinrichtung nicht einfach von Hand aktiviert werden kann, sondern hierfür ein Werkzeug nötig ist. Auf diese Weise kann durch Hinterlegung des Werkzeugs bei einer weiteren Person gesichert werden, daß eine Überprüfung nach dem Vier-Augen-Prinzip erfolgt.

Die Sperreinrichtung(en) sollte(n) jeweils an zwei benachbarten Preßbacken angebracht sein, und zwar vorzugsweise im Bereich zweier gegenüberliegender Stirnseiten.

Die Sperreinrichtung kann auf vielfältige Weise ausgebildet sein. Eine in Frage kommende mechanische Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Sperreinrichtung auf der einen Seite ein Sperrorgan und auf der anderen Seite eine Führungseinrichtung aufweist, in das das Sperrorgan eingreift, wobei Sperrorgan und/oder Führungseinrichtung Sperrelemente aufweisen, die eine nur in Öffnungsrichtung wirkende Rücklaufsperrre bilden, und wobei die Führungseinrichtung eine Umlenkseinrichtung aufweist, die das Sperrorgan nur dann erreicht, wenn sich die Preßbacken in der Endpreßstellung befinden, und die das Sperrorgan dann in eine die Rücklaufsperrre umgehende Rücklaufspur lenkt. Dieses Prinzip einer Sperreinrichtung läßt sich auf vielfältige Weise verwirklichen. Es bietet eine hohe Sicherheit, daß sich das Preßgerät nur dann vollständig öffnen läßt, wenn die Preßbacken bis hin zur Endpreßstellung bewegt worden sind.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 ein bekanntes Preßgerät in der Frontansicht mit Preßfitting und Rohrende in der Offenstellung;

Fig. 2 einen Querschnitt durch das Preßgerät gemäß

Fig. 1 in der Ebene A1;

Fig. 3 eine Frontansicht des Preßgeräts gemäß den Fig. 1 und 2 in nahezu geschlossener Stellung mit Fehlquetschungen des Preßfittings und mit Detaildarstellung davon;

Fig. 4 eine Frontansicht des Preßgeräts gemäß den Fig. 1 und 2 in einer fehlerhaften Schließstellung;

Fig. 5 eine Frontansicht eines Teils eines Preßgeräts mit mechanischer Anzeigeeinrichtung in Offenstellung;

Fig. 6 das Preßgerät gemäß Fig. 5 in der Seitenansicht;

Fig. 7 eine Frontansicht des Preßgeräts gemäß den Fig. 5 und 6 in der Endpreßstellung;

Fig. 8 das Preßgerät gemäß Fig. 7 in Seitenansicht;

Fig. 9 eine Frontansicht eines Teils eines Preßgeräts mit einer modifizierten Anzeigeeinrichtung in der Offenstellung;

Fig. 10 eine Seitenansicht des Preßgeräts gemäß Fig. 9;

Fig. 11 eine Draufsicht auf das Preßgerät gemäß den Fig. 9 und 10 in einer Schließstellung;

Fig. 12 eine Frontansicht eines Teils eines Preßgeräts mit einem elektrischen Aufnehmer;

Fig. 13 eine perspektivische Teildarstellung des Aufnehmers gemäß Fig. 12;

Fig. 14 eine Frontansicht eines Teils eines Preßgeräts mit einem anderen elektrischen Aufnehmer;

Fig. 15 eine Teildarstellung des Aufnehmers gemäß Fig. 14;

Fig. 16 eine Frontansicht eines Teils eines Preßgeräts mit mechanischer Sperreinrichtung in Offenstellung;

Fig. 17 eine Ansicht von unten auf das Preßgerät gemäß Fig. 16 mit Teilschnittdarstellung durch die Sperrreinrichtung;

Fig. 18 eine Frontansicht des Preßgeräts gemäß den Fig. 16 und 17 in teilgeschlossener Stellung;

Fig. 19 eine Ansicht von unten auf das Preßgerät gemäß Fig. 18 mit Teilschnittdarstellung durch die Sperrreinrichtung;

Fig. 20 eine Frontansicht des Preßgeräts gemäß den Fig. 16 bis 19 in der Endpreßstellung;

Fig. 21 eine Frontansicht eines Teils eines Preßgeräts mit einer anderen mechanischen Sperreinrichtung in Offenstellung;

Fig. 22 ein Längsschnitt durch die Sperreinrichtung gemäß Fig. 21 in der Offenstellung;

Fig. 23 eine Draufsicht auf die Sperreinrichtung gemäß Fig. 22;

Fig. 24 ein Längsschnitt durch die Sperreinrichtung gemäß den Fig. 21 bis 23 nach einer ersten Annäherung der Preßbacken;

Fig. 25 die Sperreinrichtung gemäß Fig. 24 in der Draufsicht;

Fig. 26 die Sperreinrichtung gemäß den Fig. 21 bis 25 im Längsschnitt nach einer zweiten Annäherung der Preßbacken;

Fig. 27 die Sperreinrichtung gemäß Fig. 26 in der Draufsicht;

Fig. 28 die Sperreinrichtung gemäß den Fig. 21 bis 27 nach einer dritten Annäherung der Preßbacken im Längsschnitt;

Fig. 29 die Sperreinrichtung gemäß Fig. 28 in der Draufsicht;

Fig. 30 ein Teil der Sperreinrichtung gemäß den Fig. 21 bis 29 im Längsschnitt nach Erreichen der Endpreßstellung;

Fig. 31 eine Draufsicht auf die Sperreinrichtung gemäß Fig. 30;

Fig. 32 einen Teil der Sperreinrichtung gemäß Fig. 21 bis 31 im Längsschnitt nach einer Bewegung der Preßbacken in Richtung auf die Offenstellung und

Fig. 33 eine Draufsicht auf die Sperreinrichtung gemäß Fig. 32.

In den Figuren sind bei den verschiedenen Ausführungen gleiche oder funktionsgleiche Teile mit denselben Bezugsziffern gekennzeichnet.

Das in Fig. 1 bis 4 dargestellte Preßgerät 1 weist zwei T-förmige Lagerplatten 2, 3 auf, die — in der Frontansicht gesehen — genau hintereinander angeordnet sind. Im unteren Teil werden die Lagerplatten 2, 3 durch einen Verbindungsbolzen 4 durchsetzt. Auf diesem Verbindungsbolzen 4 sind von beiden Seiten Tragplatten 5, 6 aufgesetzt (in den Fig. 1 sowie 3 und 4 ist die vordere Tragplatte 5 weggelassen), welche zum insgesamt mit 7 bezeichneten Antrieb gehören. Sie sind nur mit ihrem oberen Bereich dargestellt. An ihren unteren Enden ist ein hier nicht dargestellter Hydraulikzylinder befestigt, aus dem nach oben eine Kolbenstange herausragt. Das obere Ende der Kolbenstange ist mit einem obenseitig gabelförmig ausgebildeten Antriebskopf 8 versehen. Innerhalb des Antriebskopfs 8 sind nebeneinander zwei Antriebsrollen 9, 10 um eine horizontale Achse frei drehbar gelagert. Mit Hilfe des Hydraulikzylinders kann der Antriebskopf 8 vertikal in Richtung des Pfeils F bewegt werden (selbstverständlich auch wieder zurückbewegt werden). Der Verbindungsbolzen 4 ist herausnehmbar ausgebildet, so daß der gesamte Antrieb 7 auf einfache Weise abgenommen werden kann.

Im oberen Bereich werden die Lagerplatten 2, 3 von im Abstand nebeneinander angeordneten Lagerbolzen 11, 12 durchsetzt. Auf jedem der Lagerbolzen 11, 12 ist ein Schwenkhebel 13, 14 zwischen den Lagerplatten 2, 3 gelagert. Die beiden Schwenkhebel 13, 14 sind spiegel-symmetrisch ausgebildet. Sie weisen von den Lagerbolzen 11, 12 nach unten gehende Antriebsarme 15, 16 und nach oben gehende Backenarme 17, 18 auf. Die Antriebsarme 15, 16 weisen Antriebsflächen 19, 20 auf, welche gegenüber der Horizontalen zunächst nur schwach geneigt sind und dann in einen steil nach oben gerichteten Bereich übergehen. In den einander gegenüberstehenden Seiten der Backenarme 17, 18 sind halbkreisförmige Ausnehmungen eingefügt, die die Kontur von Preßbacken 21, 22 bilden.

Die Fig. 1 und 2 zeigen das Preßgerät 1 in der Offenstellung, bei der der Antriebskopf 8 seine unterste Stellung einnimmt, bei der er nicht an den Antriebsarmen 15, 16 anliegt. Das Preßgerät 1 ist an eine Rohrverbindung so angesetzt, daß sie zwischen den Preßbacken 21, 22 liegt. Die Rohrverbindung weist eine Rohrendbereich 23 auf, über den ein Preßfitting 24 teilweise geschoben ist. Dies läßt sich insbesondere aus Fig. 2 ersehen. Das Preßfitting 24 hat einen Zylinderabschnitt 25 mit einer als Anschlag für den Rohrendbereich 23 dienenden, mittig liegenden Einschnürung 26. An den freien Enden weist das Preßfitting 24 nach außen gewölbte Ringwülste 27, 28 auf, in die innenseitig jeweils ein elastomerer Dichtring 29, 30 eingelegt ist. Die Preßbacken 21, 22 liegen auf Höhe des in Fig. 2 rechtsseitigen Ringwulstes 28.

Für den Preßvorgang wird der nicht dargestellte Hydraulikzylinder über eine entsprechende Pumpe mit Hydraulikdruck beaufschlagt, so daß die Kolbenstange zusammen mit dem daran angebrachten Antriebskopf 8 nach oben in Richtung des Pfeils F (Fig. 3 und 4) ausfährt. Dabei kommen die Antriebsrollen 9, 10 zunächst an den flach geneigten Abschnitten der Antriebsflächen

19, 20 zur Anlage. Bei weiterem Hochfahren werden die Antriebsarme 15, 16 auseinandergespreizt, was zur Folge hat, daß sich die Backenarme 17, 18 einander annähern und die Preßbacken 21, 22 zur Anlage an dem Ringwulst 28 kommen. Mit dem weiteren Hochfahren des Antriebskopfs 8 beginnt der eigentliche Preßvorgang, bei dem der Ringwulst 28 und der sich unmittelbar anschließende Bereich des Zylinderabschnitts 25 radial nach innen plastisch verformt werden, wobei im letzten Preßstadium auch der Rohrendbereich 23 plastisch radial nach innen verformt wird. Dabei fahren die Antriebsrollen 9, 10 — wie aus den Fig. 3 und 4 zu ersehen — in den Bereich zwischen den Antriebsarmen 15, 16 ein, wo die Antriebsflächen 19, 20 nur noch einen sehr spitzen Winkel einnehmen, also sehr steil zueinander geneigt sind.

In den Fig. 3 und 4 sind fehlerhafte Schließstellungen und die Gründe hierfür dargestellt, wobei in beiden Fällen keine vollkommene Verpressung stattfindet, weil die Preßbacken 21, 22 nicht ihre Endpreßstellung erreichen. Bei der in Fig. 3 dargestellten Situation ist Material des Ringwulsts 28 zwischen die sich gegenüberliegenden Paare von Stirnseiten 31, 32 bzw. 33, 34 verquatscht worden, wie insbesondere die Detailvergrößerung im Bereich des unteren Paares von Stirnseiten 33, 34 erkennen läßt. Dieses Material verhindert ein weiteres Verpressen des Preßfittings 24, und zwar — wie die Stellung des Antriebskopfs 8 zeigt — schon zu einem frühen Zeitpunkt. Die Verpressung ist so gering, daß die Verbindung zwischen Rohrendbereich 23 und Preßfitting 24 nicht abgedichtet, also fehlerhaft ist, obwohl der Antrieb 7 seine Maximalkraft ausübt hat.

Die Situation gemäß Fig. 4 zeigt die Stellung der Preßbacken 21, 22 — in diesem Fall ohne Rohrverbindung —, wenn an den Lagerbolzen 11, 12 Verschleiß aufgetreten ist, so daß sie ein unzulässig hohes Spiel aufweisen. In unbelastetem Zustand (Fig. 1 und 2) nehmen die Lagerbolzen 11, 12 die punktiert gezeichnete Stellung ein. Werden die Preßbacken 21, 22 durch Hochfahren des Antriebskopfs 8 gegeneinandergefahren, verlagern sich die Mittelpunkte der Lagerbolzen 11, 12 innerhalb des gegebenen Spiels als Reaktion auf die dabei auftretenden Kräfte nach außen in die durchgezogen gezeichnete Stellung. Dies hat zur Folge, daß die Preßbacken 21, 22 zwar mit ihren oberen Stirnseiten 31, 32 zur Anlage kommen, im Bereich der unteren Stirnseiten 33, 34 jedoch ein Spalt 35 verbleibt, wie insbesondere die Ausschnittsvergrößerung deutlich macht. Dieser Spalt kann ein solches Maß erreichen, daß bei einem Preßvorgang in diesem Bereich keine ausreichende Verpressung des Preßfittings 24 stattfindet, so daß die Rohrverbindung in diesem Bereich undicht ist.

Beide Arten von Fehlverpressung — sie können auch auf anderen Verschleißursachen beruhen — werden in der Regel nicht oder erst dann bemerkt, wenn schon eine Vielzahl von Fehlverpressungen vorgenommen worden ist. Damit dies nicht geschieht, sind nach der Erfindung Zusatzeinrichtungen vorgesehen, wie sie sich aus den nachstehend beschriebenen Figuren ergeben. Dabei ist in den meisten Fällen der Antrieb 7 nach Entfernung des Verbindungsbolzens 4 aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen. Außerdem weisen hier die Preßbacken 21, 22 keine Kreisbogenform auf, sondern im geschlossenen Zustand eine Sechseckform. Dies ist jedoch für die Funktion der Zusatzeinrichtungen unerheblich, d. h. sie eignen sich für jede beliebige Kontur der Preßbacken 21, 22.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 bis 8

ist an dem linksseitigen Backenarm 17 auf der Höhe der unteren Stirnseiten 33, 34 ein Führungsblock 36 angebracht, in dem ein Fühlerstift 37 axial beweglich geführt ist. Der Fühlerstift 37 ragt im Bereich der Stirnseite 33 aus dem Führungsblock 36 heraus. In einem vom Durchmesser her vergrößerten Bereich weist der Fühlerstift 37 zwei im Abstand zueinander angeordnete Ringstege 38, 39 auf, die zwischen sich eine Ringnut 40 freilassen. Der linksseitige Ringsteg 38 ist auf der der Ringnut 40 abgewandten Seite von einer Druckfeder 41 beaufschlagt, die sich an einem Verschlußdeckel 42 abstützt. In der in den Fig. 5 und 6 gezeigten Offenstellung der Schwenkhebel 13, 14 liegt der rechtsseitige Ringsteg 39 an einem Anschlag im Führungsblock 36 an. Oberhalb der Ringstege 38, 39 bzw. der Ringnut 40 ist ein Anzeigestift 43 in einem entsprechenden zylindrischen Kanal angeordnet. Der Anzeigestift 43 hat am unteren Ende einen Ringbund 44, der von einer Druckfeder in Richtung auf die Ringnut 40 beaufschlagt ist. Der Anzeigestift 43 ragt nach außen aus dem Führungsblock 36 heraus und ist axial senkrecht zu dem Fühlerstift 37 beweglich. Am äußeren Ende weist der Anzeigestift 43 einen weiteren Ringbund 46 auf, über den er von Hand gegriffen werden kann.

Im Bereich der rechtsseitigen Stirnseite 34 der Preßbacke 22 ist ein Anschlagblock 48 ortsfest angeordnet. Er korrespondiert mit dem Fühlerstift 37 in der Weise, daß der Fühlerstift 37 beim Schließen der Preßbacken 21, 22 gegen den Anschlagblock 48 anfährt.

Die Ringstege 38, 39 auf dem Fühlerstift 37 sind so angeordnet, daß die axiale Erstreckung der Ringnut 40 etwas größer ist als der Durchmesser des unteren Ringbunds 44 des Anzeigestifts 43. In der Offenstellung (Fig. 5 und 6) sitzt der Ringbund 44 mit seiner Unterseite auf dem linksseitigen Ringsteg 38 auf, so daß er nicht in die Ringnut 40 einfallen kann. In dieser Stellung ragt der Fühlerstift 37 am weitesten aus dem Führungsblock 36 heraus. Beim Preßvorgang verschwenken die Preßbacken 21, 22 in Schließrichtung gegeneinander (Fig. 7 und 8). Kurz vor Erreichen der Endpreßstellung kommt das vorstehende Ende des Fühlerstifts 37 zur Anlage an dem Anschlagblock 48. Bei Weiterbewegung der Preßbacken 21, 22 in Schließrichtung wird der Fühlerstift 37 in den Führungsblock 36 eingeschoben mit der Folge, daß auch der den Anzeigestift 43 abstützende Ringsteg 38 verschoben wird. Dies geht solange, bis der Ringsteg 38 aus dem Bereich des Ringbunds 44 herausrutscht und damit der Anzeigestift 43 mit dem Ringbund 44 in die Ringnut 40 einfällt. Die einzelnen Teile sind dabei so ausgebildet, daß dies erst dann geschieht, wenn die Preßbacken 21, 22 — wie in den Fig. 7 und 8 gezeigt —, ihre Endpreßstellung erreicht haben und somit gewährleistet ist, daß die Verpressung ordnungsgemäß ist. Da der Anzeigestift 43 nur noch geringfügig aus dem Führungsblock 36 herausragt, kann die Bedienungsperson sofort sehen, ob die Preßbacken 21, 22 tatsächlich die Endpreßstellung erreicht haben oder ob eine unvollkommene Verpressung vorliegt. Im letzteren Fall verbliebe der Anzeigestift 43 in der Ausgangsstellung gemäß den Fig. 5 und 6.

Nach Abnahme des Preßgeräts 1 von der Rohrverbindung wird der Anzeigestift 43 wieder gegen die Wirkung der Druckfeder 45 herausgezogen. Hierdurch wird der Fühlerstift 37 freigegeben, so daß er mittels der Druckfeder 41 wieder in Richtung auf die gegenüberliegende Stirnseite 34 gegen den innenliegenden Anschlag gedrückt wird. Das Preßgerät 1 ist dann für eine weitere Verpressung bereit.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 9 bis 11 ist der Führungsblock 36 um 90° verdreht angeordnet, so daß der Anzeigestift 43 waagerecht herausragt. Ansonsten sind keine Veränderungen vorgenommen worden.

Allerdings ist an der Lagerplatte 2 zusätzlich ein Z-förmiges Sperrblech 49 befestigt, dessen freier Schenkel 50 in den Bewegungsbereich des Anzeigestifts 43 eingreift, wenn dieser sich in der aus dem Führungsblock 36 herausgezogenen Stellung befindet. Diese Stellung ergibt sich aus den Fig. 9 und 10. Der außenliegende Ringbund 46 des Anzeigestifts 43 befindet sich dann unmittelbar vor dem Schenkel 50 des Sperrblechs 49.

Bei Einleitung des Verpreßvorgangs aus der in den

Fig. 9 und 10 ersichtlichen Offenstellung wird der Ringbund 56 gegen den Schenkel 50 bewegt. Da dieser biegsam ausgebildet ist und zudem — wie Fig. 11 erkennen läßt — auf der dem Führungsblock 36 zugewandten Seite keilförmig gestaltet ist, wird der Schenkel 50 durch den Ringbund 46 vom Führungsblock 36 weggebogen, so daß der Anzeigestift 43 das Sperrblech 49 passieren kann. Die anschließende Verpressung geschieht in der schon zu dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 bis 8 beschriebenen Weise.

Bei Öffnen der Preßbacken 21, 22 ist problemlos möglich, wenn diese ihre Endpreßstellung erreicht haben. In diesem Fall ist der Anzeigestift 43 mit seinem Ringbund 44 in die Ringnut 40 eingefahren und ragt nur noch wenig aus dem Führungsblock 46 heraus. Beim Öffnen kollidiert er deshalb nicht mit dem Schenkel 50 des Sperrblechs 49. War jedoch die Verpressung nur unvollkommen, weil die Endpreßstellungen der Preßbacken 21, 22 nicht erreicht wurden, und hat somit der Anzeigestift 43 seine anfängliche Stellung behalten (Fig. 11), kann die linksseitige Preßbacke 21 nicht mehr in ihre Ausgangsposition verschwenkt werden, da der Schenkel 50 als Sperre für den Anzeigestift 43 wirkt. Es ist dann ein manueller Eingriff notwendig, sei es durch Wegbiegen des Sperrblechs 49 oder durch Einschieben des Fühlerstifts 37 so weit, daß der Anzeigestift 43 in die Ringnut 40 einfällt. In diesem Fall ist also die optische Anzeige durch den Anzeigestift 43 kombiniert mit einer Sperreinrichtung, die ein öffnen der Preßbacken 21, 22 bis in die Offenstellung nur erlaubt, wenn entweder die Endpreßstellung erreicht ist oder die Sperrwirkung der Sperreinrichtung durch manuellen Eingriff überwunden wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 12 und 13 ist an dem rechtsseitigen Backenarm 18 auf Höhe des unteren Paares von Stirnseiten 33, 34 ein auf Wirbelstrombasis arbeitender Abstandssensor 51 angebracht. Er weist eine im Querschnitt U-förmige Spulenschiene 52 auf, in deren U-Schenkel 53, 54 je eine elektrische Spule eingebaut ist, und zwar gegenüberliegend (nicht näher dargestellt). Die Spulenschiene 52 erstreckt sich waagerecht in Richtung auf die gegenüberliegende Stirnseite 33. In ihr ist ein Fühlerblech 55 in Längsrichtung verschieblich geführt. Es ragt in Richtung auf die gegenüberliegende Stirnseite 33 aus der Spulenschiene 52 heraus. Auf der der Stirnseite 33 abgewandten Seite ist in der Spulenschiene 52 eine Druckfeder 56 angeordnet, die bestrebt ist, das Fühlerblech 55 in Richtung auf die Stirnseite 33 zu bewegen.

Das Fühlerblech 55 weist einen Referenzschlitz 57 auf, dessen Erstreckung in axialer Richtung des Fühlerblechs 55 in der Größenordnung des kleinsten zu erwartenden Spalts zwischen den Stirnseiten 33, 34 bei einer Fehlverpressung — also dann, wenn nicht die Endpreß-

stellung erreicht wird — liegt in Richtung auf das Paar von Stirnseiten 33, 34 weist das Fühlerblech 55 im Abstand zum Referenzschlitz 57 ein Fenster 58 auf, dessen dem Referenzschlitz 57 benachbarte Seite eine Meßkante 59 bildet.

An dem linksseitigen Backenarm 17 befindet sich dem Fühlerblech 55 gegenüberliegend ein Anschlagstift 60, der in einem an dem Backenarm 17 befestigten Halteblock 61 eingeschraubt ist. Über das Gewinde in dem Durchgangsloch des Halteblocks 61 kann der Anschlagstift 60 axial eingestellt werden. Die einmal gefundene Stellung wird dann durch eine Kontermutter 62 fixiert.

In der hier nicht dargestellten Offenstellung der Schwenkhebel 13, 14 ist das Fühlerblech 55 weit ausgefahren und ragt über die benachbarte Stirnseite 34 hinaus. Beim Verpreßvorgang kommt das Fühlerblech 55 in einer bestimmten Stellung zur Anlage an dem Anschlagstift 60 und wird bei weiterer Verpressung in das Führungsgehäuse 52 eingeschoben. Dabei passiert zunächst der Referenzschlitz 57 die Wirbelstromspulen mit der Folge, daß die durch das Fühlerblech 55 bewirkte Dämpfung aufgehoben wird und eine Signalamplitude entsteht, die als Referenz genommen wird. Beim weiteren Einschieben des Fühlerblechs 55 tritt wieder eine Dämpfung aufgrund des Materials des Fühlerblechs 55 zwischen Referenzschlitz 57 und Fenster 58 ein. Mit Fortführung der Verpressung gelangt dann auch die Meßkante 59 in den Bereich der Wirbelstromspulen mit der Folge, daß die Dämpfung wieder abnimmt.

In der bei Preßende erreichten Schließstellung der Preßbacken 21, 22 wird die durch den Referenzschlitz 57 erzeugte Amplitude mit der durch die Meßkante 59 bewirkten Amplitude verglichen. Überschreitet der betragsmäßige Abstand zwischen den beiden Amplituden einen vorgegebenen Wert, wurde das Fühlerblech 55 nicht weit genug in die Säulenschiene 52 eingeschoben, d. h. die Preßbacken 21, 22 haben dann nicht ihre Endpreßstellung erreicht. In diesem Fall kann ein Signal erzeugt werden, das optisch wahrnehmbar gemacht wird, beispielsweise in Form einer Leuchte. Dies zeigt der Bedienungsperson, daß eine unvollkommene Pressung vorliegt. Bei einer ordnungsgemäßen Verpressung erfolgt dann keine optische Anzeige, so daß das Ausbleiben der optischen Anzeige für die Bedienungsperson die Information gibt, daß die Preßbacken 21, 22 ihre Endpreßstellung erreicht hatten. Der vorbeschriebene Signalzustand kann gespeichert werden, so daß eine eventuell optische Anzeige erst durch manuellen Eingriff gelöscht wird. Dies kann noch dadurch erschwert werden — und hierdurch eine Prüfung provoziert werden —, daß ein Löschen der Anzeige nur mit Hilfe eines speziellen Werkzeugs (Sonderschlüssel) durchgeführt werden kann. Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, die Schaltung auch umgekehrt vorzunehmen, so daß eine optische Anzeige nur bei Erreichen der Endpreßstellung erfolgt. Bleibt eine solche Anzeige aus, weiß die Bedienungsperson, daß eine Fehlverpressung vorliegt.

Das Ergebnis des Vergleichs der Dämpfungsamplituden kann auch zu anderen Zwecken benutzt werden, um die Bedienungsperson noch nachhaltiger davon abzuhalten, weiterhin Fehlverpressungen durchzuführen. So kann bei unvollkommener Verpressung ein Signal an eine Sperreinrichtung für den Antrieb 7 gegeben werden, die ein erneutes Starten des Antriebs 7 unmöglich macht. Dabei kann vorgesehen sein, daß die Sperreinrichtung durch manuellen Angriff wieder entsperrbar ist. Dabei kann das Entsperrnen auch erschwert werden,

indem dies nur mit Hilfe eines Spezialwerkzeugs möglich ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 14 und 15 kommt ebenfalls ein nach dem Wirbelstromprinzip funktionierender Abstandssensor 51 zur Anwendung, dessen ebenfalls im Querschnitt U-förmige Spulenschiene 52 an der Außenseite der Tragplatte 5 des Antriebs 7 befestigt ist. In die Spulenschiene 52 hinein ragt das untere Ende eines Übertragungshebels 63, wobei der Übertragungshebel 63 im Bereich der Spulenschiene 52 wiederum einen Referenzschlitz 57 und ein Fenster 58 — im Abstand zueinander angeordnet — aufweist.

Das obenseitige Ende des Übertragungshebels 63 ist an einem Fühlerstift 64 befestigt, der über eine Lasche 65 an einem Lagerbolzen 66 um eine horizontale Achse schwenkbar aufgehängt ist. Im außenseitigen Teil wird der Fühlerstift von einer Druckfeder 67 umgeben, die bestrebt ist, den Fühlerstift 64 im Uhrzeigersinn zu verschieben. Linksseitig befindet sich wieder ein Anschlagstift 60, der in analoger Weise gehalten ist wie bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 12 und 13.

In geöffnetem Zustand der Preßbacken 21, 22 (nicht dargestellt) ist der Fühlerstift 64 so weit im Uhrzeigersinn verschwenkt, daß er über die Stirnseite 34 vorsteht und sich der Referenzschlitz 57 linksseitig von den Wirbelstromspulen in der Spulenschiene 52 befindet. Beim Verpressen kommt die Stirnseite des Fühlerstifts 64 an dem Anschlagstift 60 zur Anlage. Das weitere Verpressen bewirkt eine Verschwenkung des Fühlerstifts 64 gegen den Uhrzeigersinn mit der Folge, daß zunächst der Referenzschlitz 57 an den Spulen in der Spulenschiene 52 vorbei fährt und damit ein Referenzsignal erzeugt und daß im weiteren Verlauf das Fenster 58 der Meßkante 59 in den Einflußbereich der Wirbelstromspulen kommt. Es kann dann der schon zu dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 12 und 13 beschriebene Vergleich der Dämpfungsamplituden vorgenommen werden, wobei auch hier die dort beschriebenen Möglichkeiten für die Verwendung eines von der jeweiligen Schließstellung abhängigen Signals zur Anwendung kommen können.

Die beiden Ausführungsbeispiele gemäß den Fig. 17 bis 20 einerseits und den Fig. 21 bis 31 haben gemeinsam, daß die Zusatzeinrichtung zur Sicherstellung, daß die Preßbacken 21, 22 ihre Endpreßstellung erreichen, als Sperreinrichtungen ausgebildet sind, die ein Öffnen der Preßbacken 21, 22 ohne manuellen Eingriff nur dann erlauben, wenn die Preßbacken 21, 22 vor ihre vorgesehene Endpreßstellung erreicht haben.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 16 bis 20 ist eine Sperreinrichtung 68 vorgesehen, zu der eine Klinkenstrebe 69 gehört, die auf Höhe des unteren Paares von Stirnseiten 33, 34 an dem linksseitigen Backenarm 17 um eine horizontale Achse 70 schwenkbar aufgehängt ist. Die Klinkenstrebe 69 ragt in ein Sperrgehäuse 71 hinein, das um eine horizontale Achse 71a verschwenkbar an dem Backenarm 18 gelagert ist. Die Klinkenstrebe 69 ist in dem Sperrgehäuse 71 in einer Führungsbahn 72 verschieblich geführt. An dem dortigen Ende ist über einen Schwenkbolzen 73 eine Klinke 74 mit einem nach unten vorstehenden Klinkenzahn 75 um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert. Am freien Ende der Klinke 74 ist obenseitig ein Betätigungsstift 76 angebracht, der aus dem Sperrgehäuse 71 über eine dort vorhandenen Öffnung 77 herausragt. Die Klinke 74 ist biegsam ausgebildet, so daß sich ihr freies Ende über den Betätigungsstift 76 von der Führungsbahn 72 in Richtung auf die Öffnung 77 wegbiegen läßt. Im übri-

gen ist an dem Betätigungsstift 76 eine nur schematisch durch Strichpunktierung angedeutete Zugfeder 78 befestigt, deren anderes Ende an dem Backenarm 18 angebracht ist.

Die Führungsbahn 72 ist gerade ausgebildet und weist im Endbereich eine Klinkenstufe 79 auf. Am Ende ist die Führungsbahn 72 angehoben und geht in eine davon rechtwinklig abgehende, bogenförmige Umlenkbahn 80 über. Von dieser geht eine Rücklaufbahn 81 wieder schräg zurück in Richtung auf die Führungsbahn 72, wobei auch die Rücklaufbahn 81 nicht so tief eingefräst ist wie die Führungsbahn 72.

In der Offenstellung (Fig. 16 und 17) befindet sich das freie Ende der Klinkenstrebe 69 im Eingangsbereich der Führungsbahn 72. Dabei liegt der Klinkenzahn 75 auf der Führungsbahn 72 mit Vorspannung auf. Beim Schließen der Preßbacken 21, 22 wird die Klinkenstrebe 69 weiter in das Sperrgehäuse 71 eingeschoben. Dabei kann die Klinke 74 trotz der von der Zugfeder 78 ausgehenden Kraft nicht in die Rücklaufbahn 81 einfahren, weil diese nicht so tief liegt wie die Führungsbahn 72, so daß an der Verbindung von Führungsbahn 72 und Rücklaufbahn 81 eine Stufe gebildet wird. Bei weiterer Annäherung der Preßbacken 21, 22 gleitet der Klinkenzahn 75 über die Klinkenstufe 79 (Fig. 18 und 19). Die Klinkenstufe 79 verhindert dann, daß die Preßbacken 21, 22 nach einer unvollkommenen Verpressung, bei der die Preßbacken 21, 22 nicht die Endpreßstellung erreicht haben, wieder in die Offenstellung gebracht werden können. Dies ist erst dann möglich, wenn der Klinkenzahn 75 über den Betätigungsstift 76 von der Führungsbahn 72 so weit angehoben wird, daß er über die Klinkenstufe 79 zurückbewegt werden kann. Es ist also hierfür ein manueller Eingriff notwendig, der der Bedienungsperson die Gewißheit gibt, daß eine Fehlverpressung vorliegt.

In der Endpreßstellung der Preßbacken 21, 22 erreicht die Klinke 74 das Ende der Führungsbahn 72. Dort kann sie unter der Zugkraft der Zugfeder 78 in die Umlenkbahn 80 einschwenken (Fig. 20) und gelangt in die Rücklaufbahn 81 (in Fig. 20 gestrichelt dargestellt). In diesem Fall können die Preßbacken 21, 22 ohne manuellen Eingriff geöffnet werden, wobei der Klinkenzahn 75 über die Rücklaufbahn 81 zurück in die Führungsbahn 72 gleitet und nach Öffnen der Preßbacken 21, 22 wieder die in den Fig. 16 und 17 gezeigte Stellung erreicht. Nach Abnahme des Preßgeräts 1 kann dann ein weiterer Preßvorgang durchgeführt werden.

Fig. 21 zeigt ein Preßgerät 1 mit einer anderen Sperreinrichtung 82, die den Spalt zwischen den Stirnseiten 33, 34 überbrückt. Ihre nähere Ausgestaltung sei zunächst anhand der Fig. 22 und 23 erläutert.

Die Sperreinrichtung 82 weist ein längliches Formstück 83 auf, das über einen Schwenkbolzen 84 (Fig. 21) an dem rechtsseitigen Backenarm 18 schwenkbar aufgehängt ist. In Richtung auf die gegenüberliegende Stirnseite 33 läuft das Formstück 83 gabelförmig mit zwei im Abstand zueinander angeordneten, parallel verlaufenden Gabelarmen 85, 86 aus und überbrückt dabei den Spalt zwischen den Stirnseiten 33, 34. An dem linksseitigen Backenarm 17 ist über einen Schwenkbolzen 87 ein Klemmblock 88 aufgehängt, der in den freien kaum zwischen den Gabelarmen 85, 86 unter gegenseitiger Führung einfaßt. In dem Klemmblock 88 ist ein Federstab 89 eingespannt, der am freien Ende eine auf das Formstück 83 gerichtete Klinke 90 aufweist. Wie die Draufsicht zeigt, ist die Klinke 90 breiter ausgebildet als der Federstab 89.

Im rechtsseitigen Bereich hat das Formstück 83 eine der Breite der Klinke 90 entsprechende Führungsnu 91. Oberhalb der Führungsnu 91 ist eine Schieberplatte 92 gelagert, welche sich auf dem Formstück 83 abstützt, da sie breiter ausgebildet ist als die Führungsnu 91. Sie weist einen Haltesteg 93 auf, in den eine Anschlagschraube 94 (nur in den Fig. 22 und 23 dargestellt) eingeschraubt ist, welche sich horizontal erstreckt. Sie durchfaßt eine Öffnung 95 in einem Anschlagsteg 96, der zu dem Formstück 83 gehört. Außenseitig befindet sich auf der Anschlagschraube 94 eine Anschlagmutter 97. Diese Anschlagmutter 97 begrenzt die Beweglichkeit der Schieberplatte 92 in Richtung auf die Klinke 90. Dabei wird die Schieberplatte 92 durch zwei Zugfedern 98, 99 in diese Richtung beaufschlagt.

Die Schieberplatte 90 hat einen T-förmigen Schlitz 100. In dem dem Haltesteg 93 benachbarten Bereich ist dieser Schlitz 100 ebenso breit wie die Führungsnu 91 und die Klinke 90. In dem dazu entfernt liegenden Bereich ist die Breite auf etwas mehr als die Breite des Federstabs 89 reduziert, wobei der Schlitz 100 bis zum Ende der Schieberplatte 92 geht.

Unterhalb der Schieberplatte 92 befindet sich eine S-förmig geschwungene Blattfeder 101, die am Boden der Führungsnu 91 befestigt ist und unter Vorspannung an der Unterseite der Schieberplatte 92 anliegt.

In der Ausgangsstellung bei geöffneten Preßbacken 21, 22 stützt sich die Klinke 90 unter Vorspannung durch den Federstab 89 auf dem Formstück 83 ab (Fig. 22 und 23). Die Schieberplatte 92 befindet sich in der vom Anschlagsteg 96 entfernt liegenden Stellung, wobei die Anschlagmutter 97 an dem Anschlagsteg 96 anliegt. Beim Schließen der Preßbacken 21, 22 schieben sich Klemmblock 88 und Formstück 83 ineinander, wobei die Klinke 90 gegen die Schieberplatte 92 anfährt und diese in die Richtung des Pfeils H verschiebt (Fig. 24 und 25). Beim weiteren Schließen der Preßbacken 21, 22 rutscht die Klinke 90 über die dortige Kante der Führungsnu 91, so daß die Klinke 90 in die Führungsnu 91 vollständig einfaßt. Da sich oberhalb des Formstücks 83 dann nur noch der Federstab 89 befindet, dessen Breite geringer ist als die des Schlitzes 90 in der Schieberplatte 92, bewegt sich die Schieberplatte 92 unter dem Einfluß der Zugfeder 98, 99 wieder in ihre Ausgangsstellung zurück (Fig. 26 und 27). Die Klinke 90 ist dann in der Führungsnu 91 über die Schieberplatte 92 eingefangen.

Im weiteren Verlauf wird die Klinke 90 in der Führungsnu 91 verschoben und drückt dabei die Blattfeder 101 nach unten auf den Boden der Führungsnu 91 (Fig. 28 und 29), bis sich die Klinke 90 unterhalb des verbreiterten Abschnitts des Schlitzes 100 befindet. Da die Breite des Schlitzes 100 dort etwas größer ist als die der Klinke 90 und die Blattfeder 101 stärker ist als der Federstab 89, wird die Klinke 90 durch die Blattfeder 101 nach oben verschwenkt (Pfeil I, Fig. 30 und 31). Dabei ist die Position der Schieberplatte 92 aufgrund der Justierung mit Hilfe der Anschlagmutter 97 (Fig. 22 und 23) so eingestellt, daß die Klinke 90 nur dann durch den verbreiterten Abschnitt des Schlitzes 100 nach oben gedrückt werden kann, wenn die Preßbacken 21, 22 ihre Endpreßstellung erreicht haben.

Die Preßbacken 21, 22 lassen sich jetzt wieder öffnen, wobei die Klinke 90 auf die Außenseite der Schieberplatte 92 aufgleitet, begünstigt durch Schrägen am Übergang des verbreiterten Abschnitts des Schlitzes 100 in den verengten Abschnitt (Fig. 32 und 33). Bei Erreichen der Offenstellung der Preßbacken 21, 22 gleitet die Klinke 90 wieder von der Schieberplatte 92 her-

unter und nimmt dann die sich aus den Fig. 22 und 23 ergebende Stellung ein. Es kann dann eine erneute Verpressung durchgeführt werden.

Bei einer unvollkommenen Verpressung erreicht die Klinke 90 nicht vollständig den verbreiterten Abschnitt des Schlitzes 100 in der Schieberplatte 92. Ein Öffnen der Preßbacken 21, 22 ist nur so weit möglich, bis die Klinke 90 an dem Ende der Führungsnuß 91 anschlägt. Die Bedienungsperson weiß dann, daß eine Fehlverpressung vorliegt. Für ein vollständiges Öffnen des Preßgeräts 1 muß dann die Schieberplatte 92 demonstriert werden.

## Patentansprüche

1. Preßgerät (1) insbesondere zum Verbinden eines Rohres (23) mit einem Preßfitting (24), mit wenigstens zwei Preßbacken (17, 18, 21, 22) und einem Antrieb (7) zum Bewegen der Preßbacken (17, 18, 21, 22) aus einer Offenstellung in eine Endpreßstellung, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Preßbacken (17, 18, 21, 22) wenigstens ein Aufnehmer (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 51) für die Erfassung der Endpreßstellung der Preßbacken (17, 18, 21, 22) angeordnet ist und daß dem Aufnehmer (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 51) eine Anzeigeeinrichtung (43) zugeordnet ist, welche ein von außen wahrnehmbares Anzeigesignal bei Erreichen oder bei Nacherreichen der Endpreßstellung erzeugt.
2. Preßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung (43) ein optisch wahrnehmbares Anzeigesignal erzeugt.
3. Preßgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnehmer einen elektrischen Signal erzeugenden Fühler (55, 64) und die Anzeigeeinrichtung eine mit dem Fühler elektrisch verbundene Leuchte aufweist.
4. Preßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung ein mechanisches Anzeigegerät (43) aufweist.
5. Preßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung einen Anzeigespeicher aufweist, der das Anzeigesignal auch nach Bewegen der Preßbacken (21, 22) in Richtung auf die Offenstellung aufrechterhält, wobei der Anzeigespeicher eine von außen betätigbare Löscheinrichtung aufweist.
6. Preßgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Löscheinrichtung eine nur mit Werkzeug überwindbare Betätigungsperre aufweist.
7. Preßgerät (1) insbesondere zum Verbinden eines Rohres (23) mit wenigstens zwei Preßbacken (17, 18, 21, 22) und einem Antrieb (7) zum Bewegen der Preßbacken (17, 18, 21, 22) aus einer Offenstellung in eine Endpreßstellung, auch nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Preßbacken (17, 18, 21, 22) wenigstens ein Aufnehmer (51) für die Erfassung der Endpreßstellung der Preßbacken (17, 18, 21, 22) angeordnet ist und daß der Aufnehmer (51) in der Weise mit dem Antrieb (7) gekoppelt ist, daß der Antrieb (7) nach Erreichen der Endpreßstellung über eine Abschalteinrichtung automatisch ausgeschaltet wird.
8. Preßgerät (1) insbesondere zum Verbinden eines Rohres (23) mit wenigstens zwei Preßbacken (17, 18, 21, 22) und einem Antrieb (7) zum Bewegen der Preßbacken (17, 18, 21, 22) aus einer Offenstellung

in eine Endpreßstellung, auch nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Preßbacken (17, 18, 21, 22) wenigstens ein Aufnehmer (51) für die Erfassung der Endpreßstellung der Preßbacken (17, 18, 21, 22) angeordnet ist und daß der Aufnehmer (51) über eine Sperreinrichtung in der Weise mit dem Antrieb (7) gekoppelt ist, daß der Antrieb (7) nicht mehr anschaltbar ist, wenn er bei einem Preßvorgang ausgeschaltet worden ist, ohne daß der Aufnehmer bzw. die Aufnehmer (51) die Endpreßstellung erfaßt hat bzw. haben.

9. Preßgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperreinrichtung eine von außen betätigbare Entsperrreinrichtung aufweist.
10. Preßgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Entsperrreinrichtung nur mit einem Werkzeug betätigbar ist.
11. Preßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnehmer (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 51) bzw. wenigstens einer der Aufnehmer derart an einer Preßbacke (21, 22) angeordnet ist, daß er die Stellung dieser Preßbacke (17, 21) zu einer benachbarten Preßbacke (18, 22) erfaßt.
12. Preßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnehmer (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 51) bzw. wenigstens einer der Aufnehmer an zwei benachbarten Preßbacken (17, 18, 21, 22) derart angeordnet ist, daß er die Stellung dieser Preßbacken (17, 18, 21, 22) relativ zueinander erfaßt.
13. Preßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die Aufnehmer (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 51) im Bereich der gegenüberliegenden Stirnseiten (33, 34) zweier benachbarter Preßbacken (21, 22) angeordnet ist bzw. sind.
14. Preßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß allen Paaren gegenüberliegender Stirnseiten jeweils ein Aufnehmer zugeordnet ist.
15. Preßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Aufnehmer vorgesehen sind, welche nur dann ein Signal abgeben, wenn alle Aufnehmer einer Endpreßstellung erfaßt haben.
16. Preßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnehmer (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 51) jeweils einen beweglich gelagerten Fühler (37, 55, 64) aufweist, der mit einem Anschlag (48, 60) zusammenwirkt, gegen den der Fühler (37, 55, 64) beim Schließen der Preßbacken (17, 18, 21, 22) anfährt.
17. Preßgerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Fühler (37, 55, 64) an einer Preßbacke (17, 18, 21, 22) und der Anschlag (48, 60) an der benachbarten Preßbacke (17, 18, 21, 22) angebracht sind.
18. Preßgerät nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (60) in Bewegungsrichtung des Fühlers (55, 64) verstellbar ist.
19. Preßgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Fühler (55, 64) mit einem Sensor (52, 53, 54) gekoppelt ist, der die Lageränderung des Fühlers (55, 64) erfaßt.
20. Preßgerät nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (52, 53, 54) außerhalb der

Preßbacken (17, 18, 21, 22) angeordnet ist.

21. Preßgerät (1) insbesondere zum Verbinden eines Rohres (23) mit einem Preßfitting (24), mit wenigstens zwei Preßbacken (17, 18, 21, 22) und einem Antrieb (7) zum Bewegen der Preßbacken (17, 18, 21, 22) aus einer Offenstellung in eine Endpreßstellung, auch nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Preßbacken (17, 18, 21, 22) wenigstens, eine Sperreinrichtung (68, 82) vorgesehen ist, welche nach Einleiten des Preßvorgangs ein Öffnen der Preßbacken (17, 18, 21, 22) bis in die Offenstellung solange sperrt, bis die Endpreßstellung erreicht ist. 5

22. Preßgerät nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperreinrichtung (68, 82) eine von außen betätigbare Entsperrreinrichtung (76) aufweist. 10

23. Preßgerät nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Entsperrreinrichtung nur mit einem Werkzeug betätigbar ist. 15

24. Preßgerät nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperreinrichtung(en) (68, 82) jeweils an zwei benachbarten Preßbacken (17, 18, 21, 22) angebracht sind. 20

25. Preßgerät nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperreinrichtung(en) (68, 82) jeweils im Bereich zweier gegenüberliegender Stirnseiten (33, 34) von Preßbacken (21, 22) angeordnet ist bzw. sind. 25

26. Preßgerät nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperreinrichtung (68, 82) auf der einen Seite ein Sperrorgan (69, 74, 75; 89, 90) und auf der anderen Seite eine Führungseinrichtung (72, 91) aufweist, in das das Sperrorgan (69, 74, 75; 89, 90) eingreift, wobei Sperrorgan (69, 74, 75; 89, 90) und/oder Führungseinrichtung (72, 91) Sperrelemente (79, 91) aufweisen, die eine nur in Öffnungsrichtung wirkende Rücklaufsperrre bilden, und wobei die Führungseinrichtung (72, 91) eine Umlenkeinrichtung (78, 80; 100, 101) aufweist, die das Sperrorgan (69, 74, 75; 89, 90) nur dann erreicht, wenn sich die Preßbacken (17, 18, 21, 22) in der Endpreßstellung befinden, und die dann das Sperrorgan (69, 74, 75; 89, 90) in eine die Rücklaufsperrre umgehende Laufspur (81, 100) lenkt. 30 35 40 45

Hierzu 14 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 9

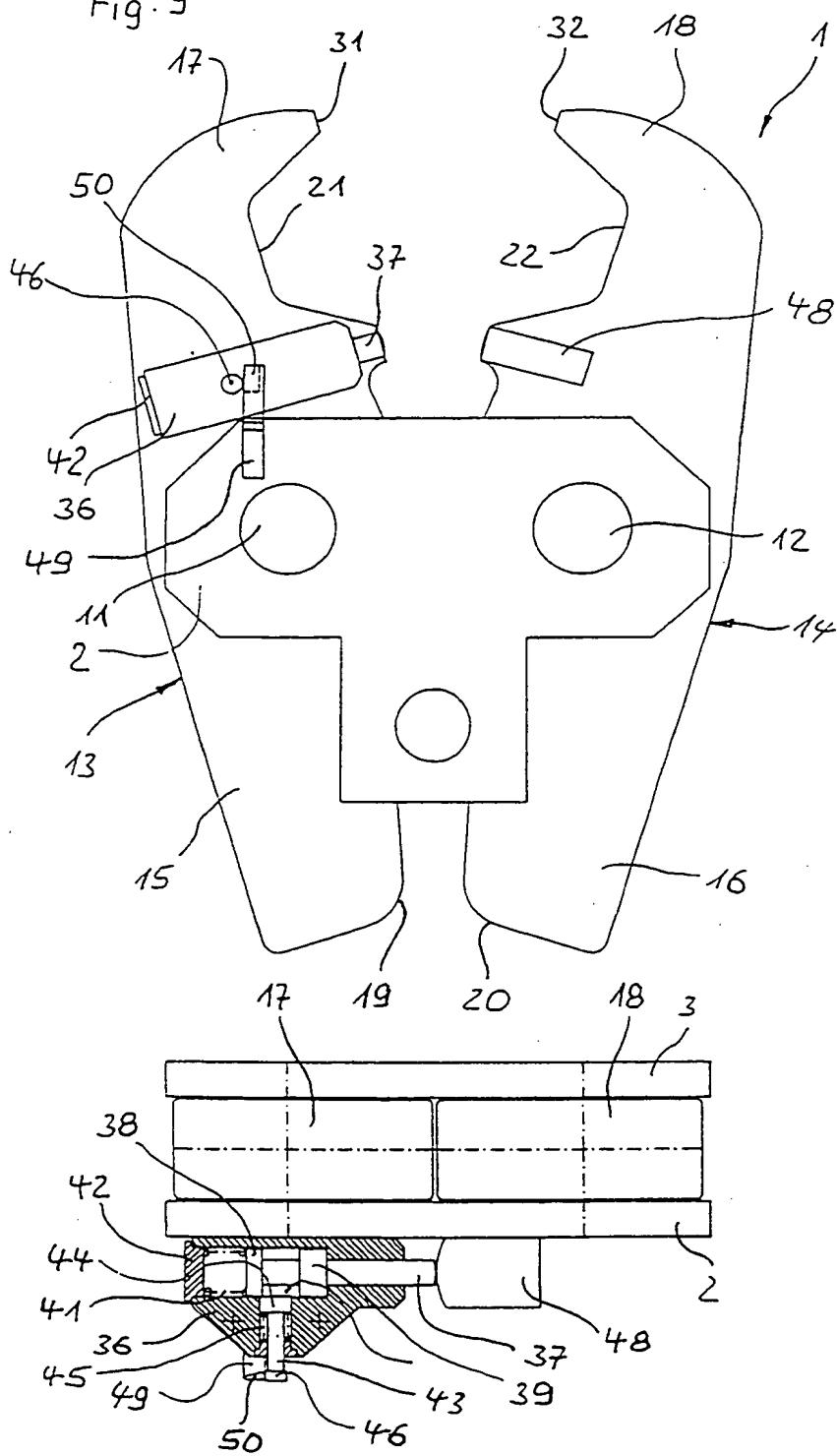


Fig. 10

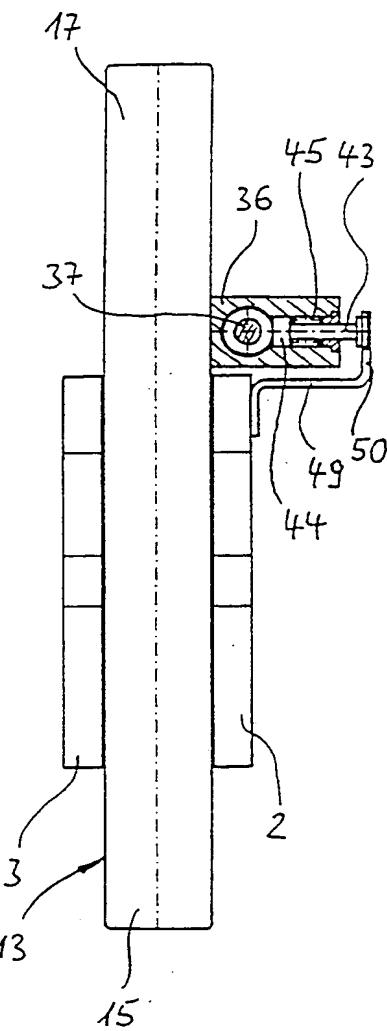


Fig. 11

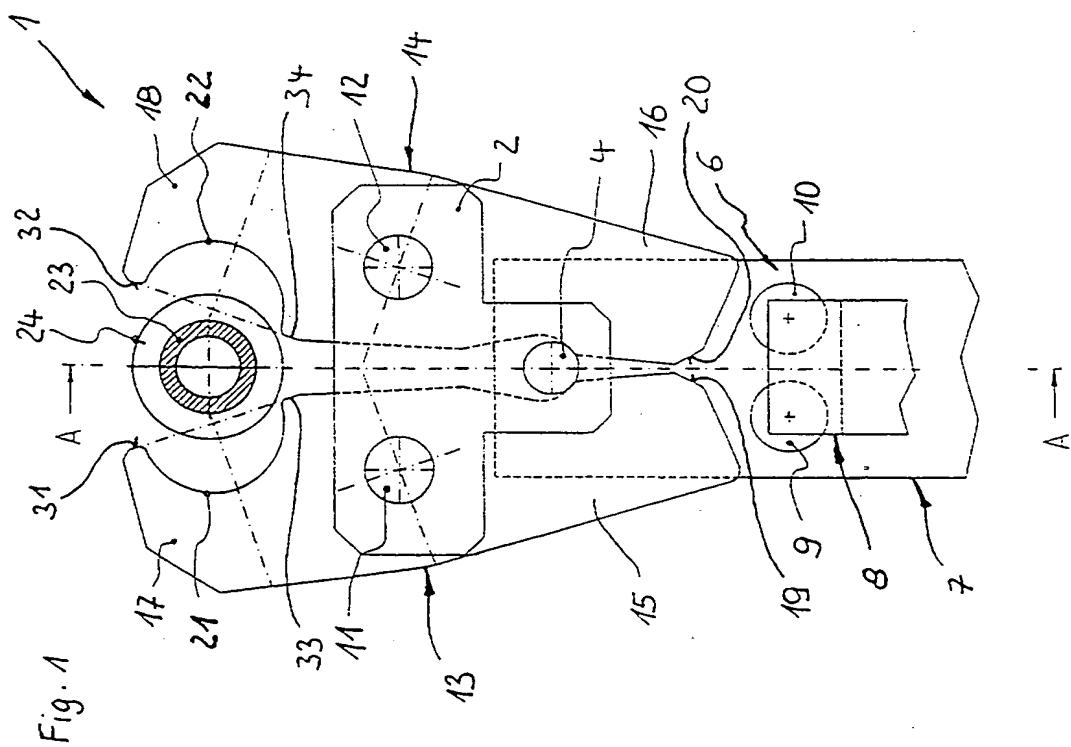
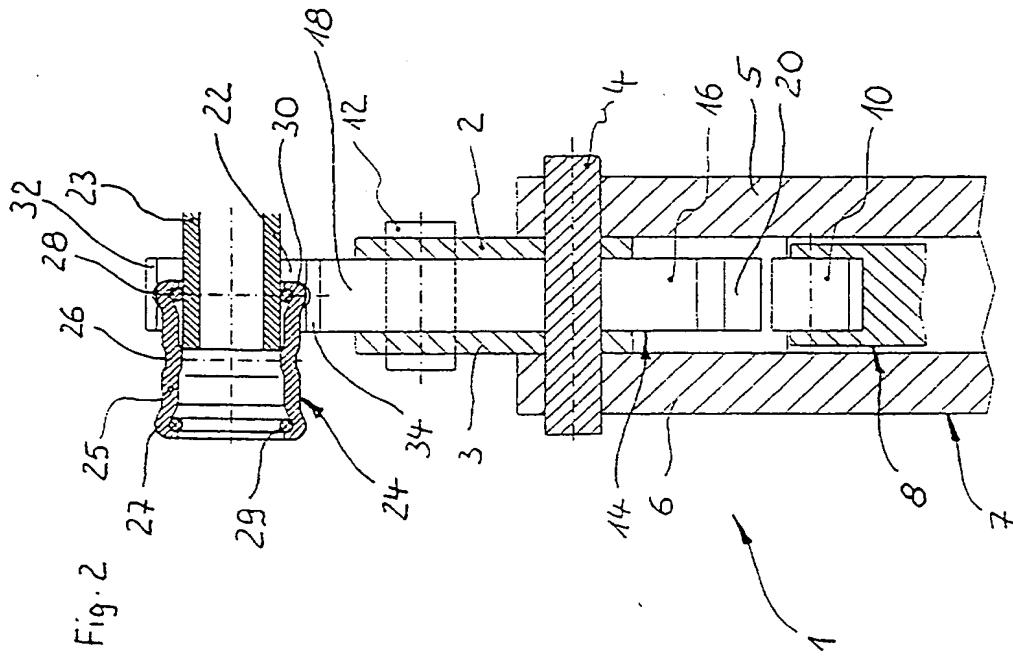


Fig. 3

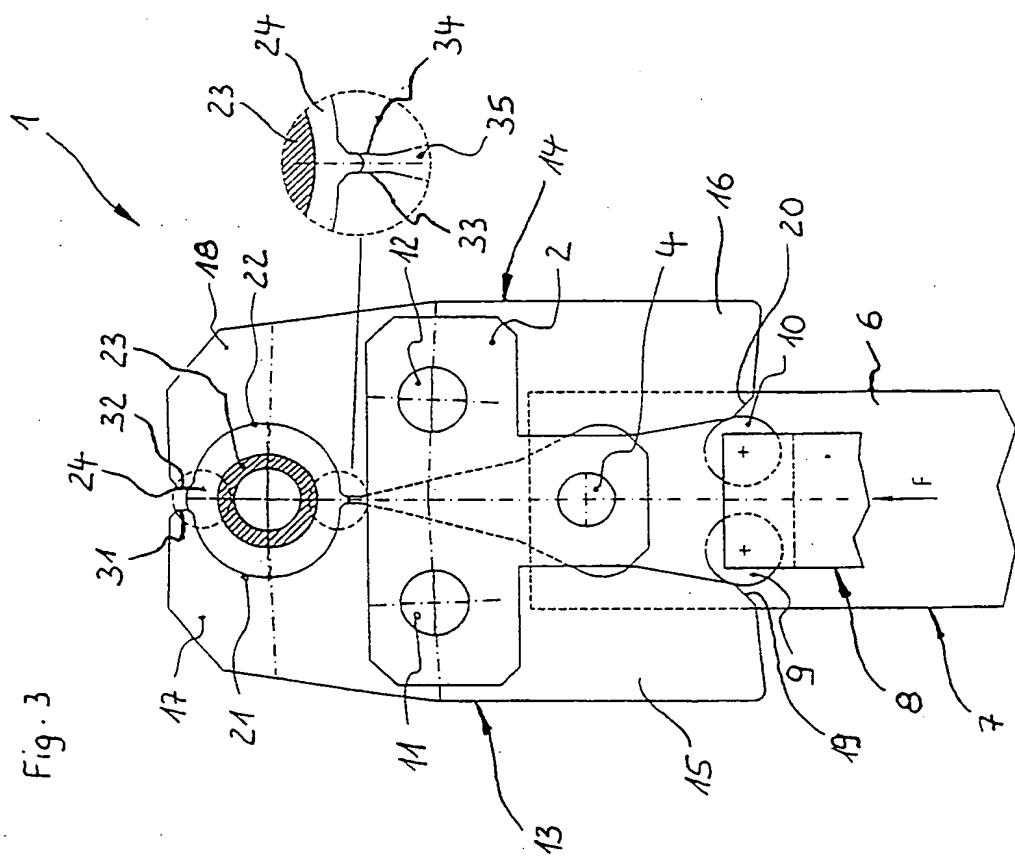


Fig. 4

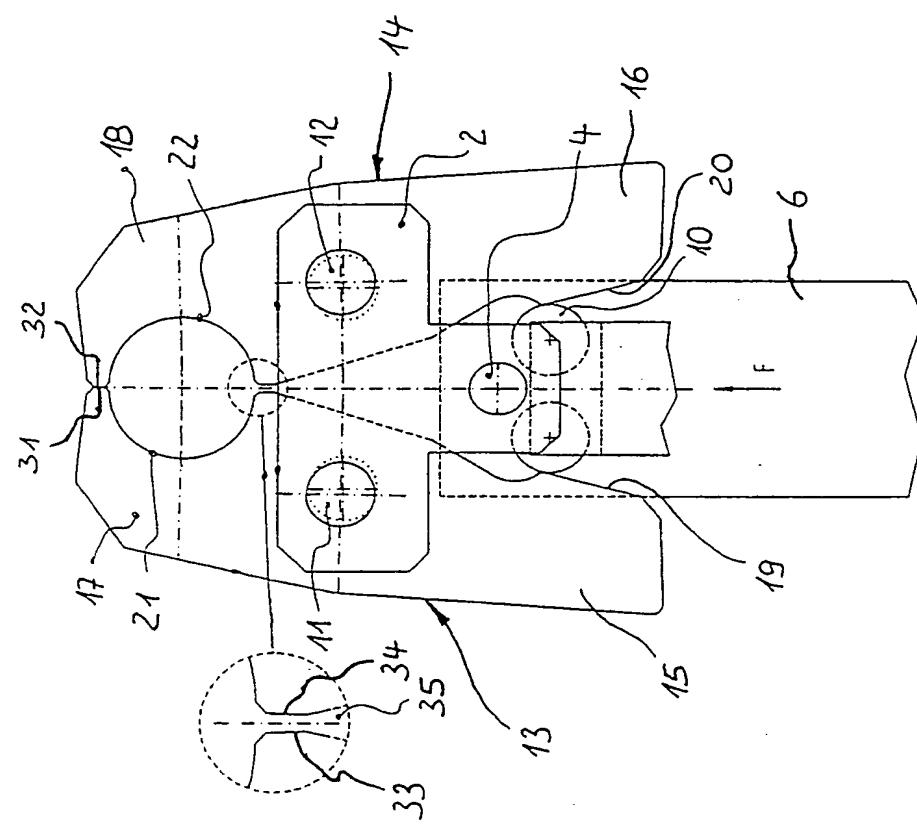


Fig. 5

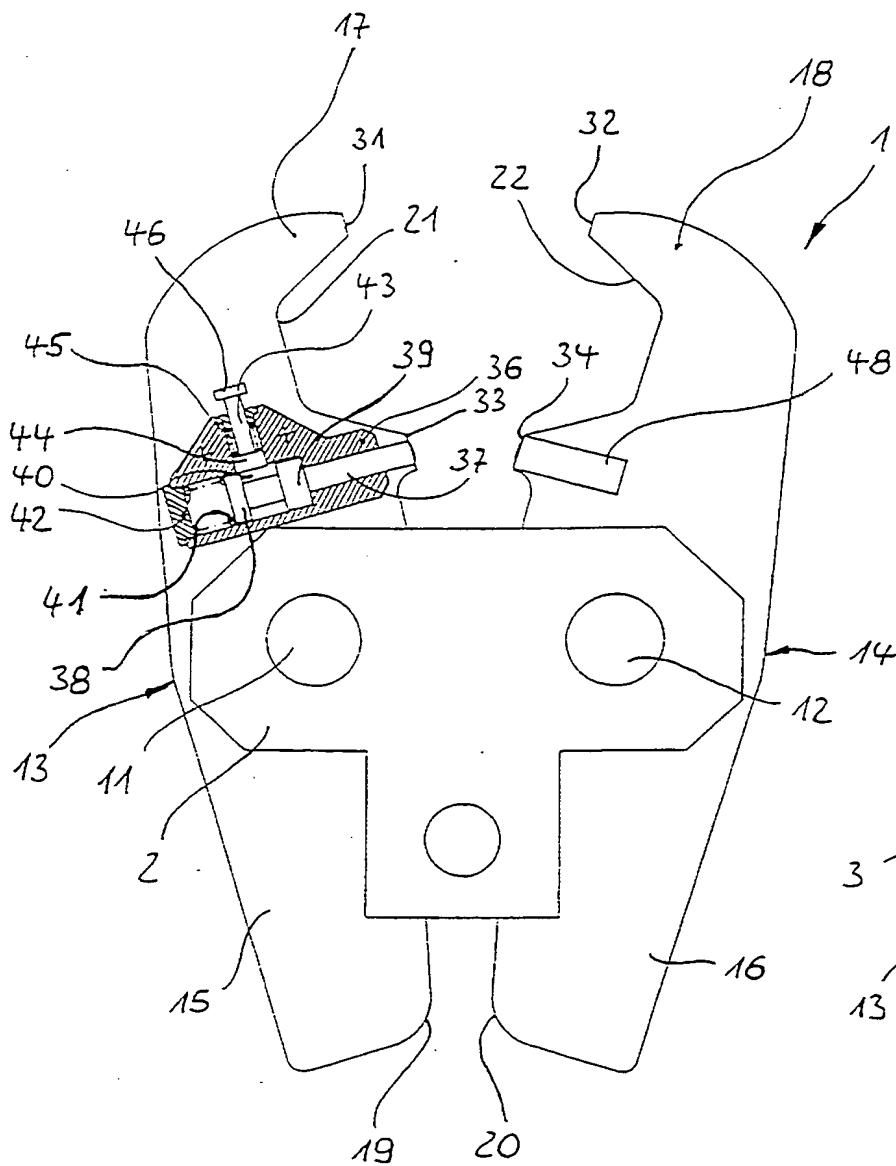


Fig. 6

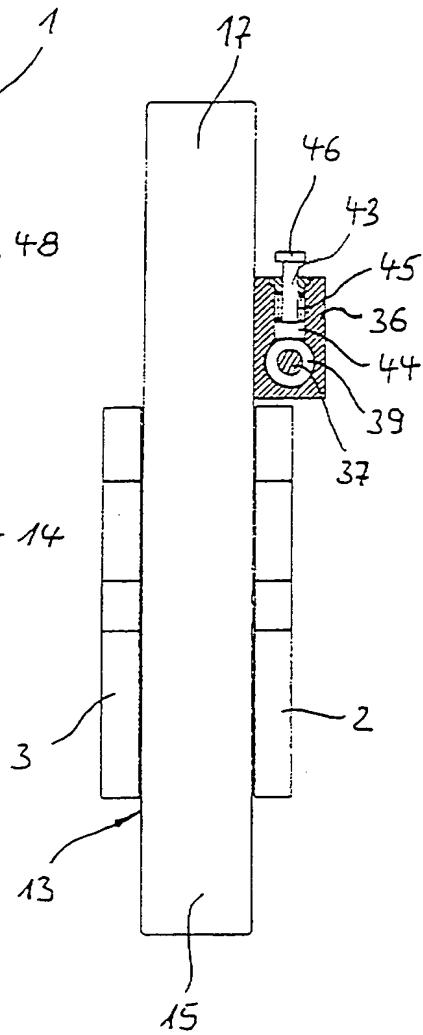


Fig. 7

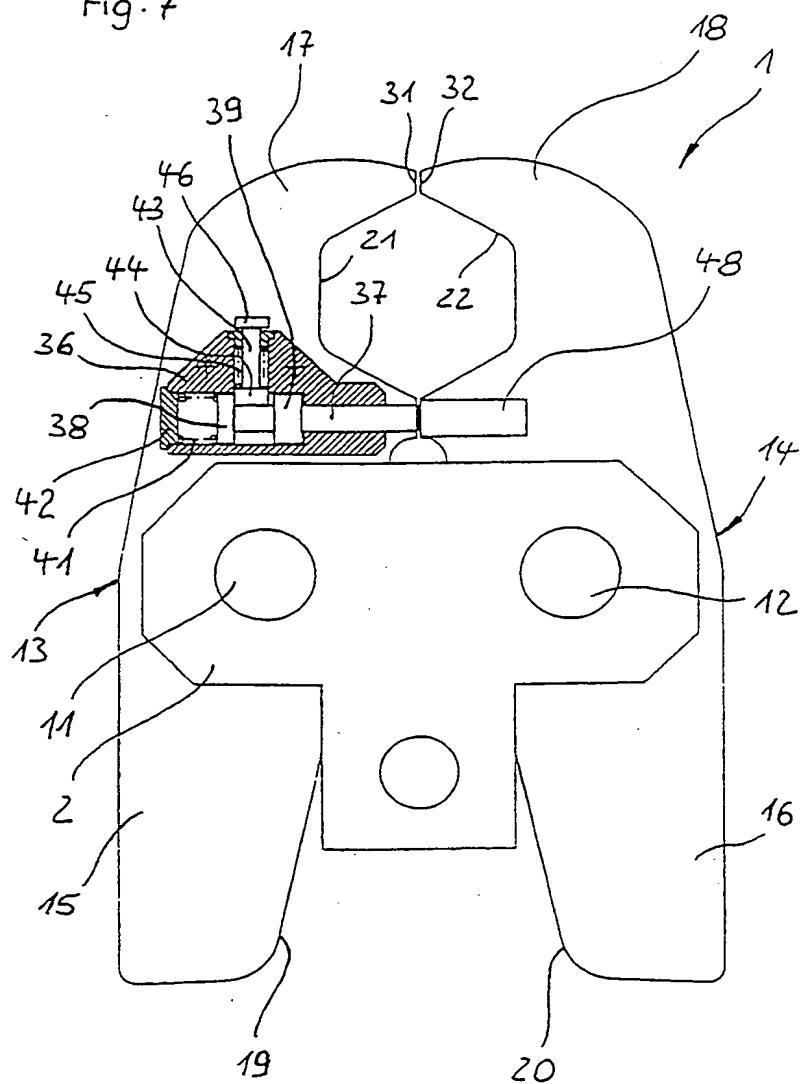
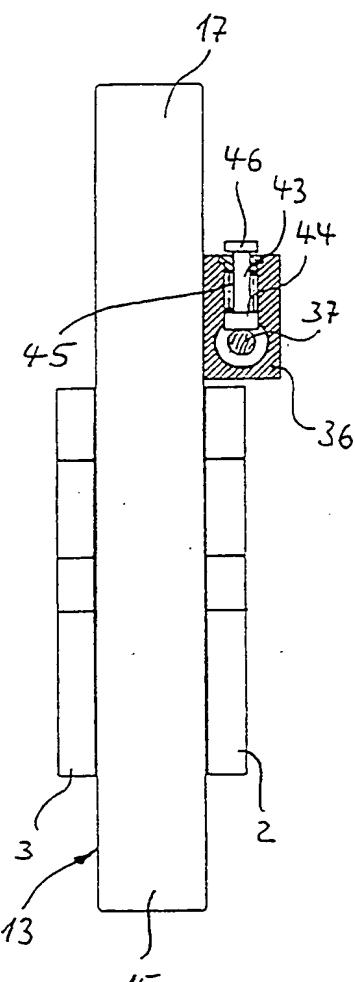


Fig. 8



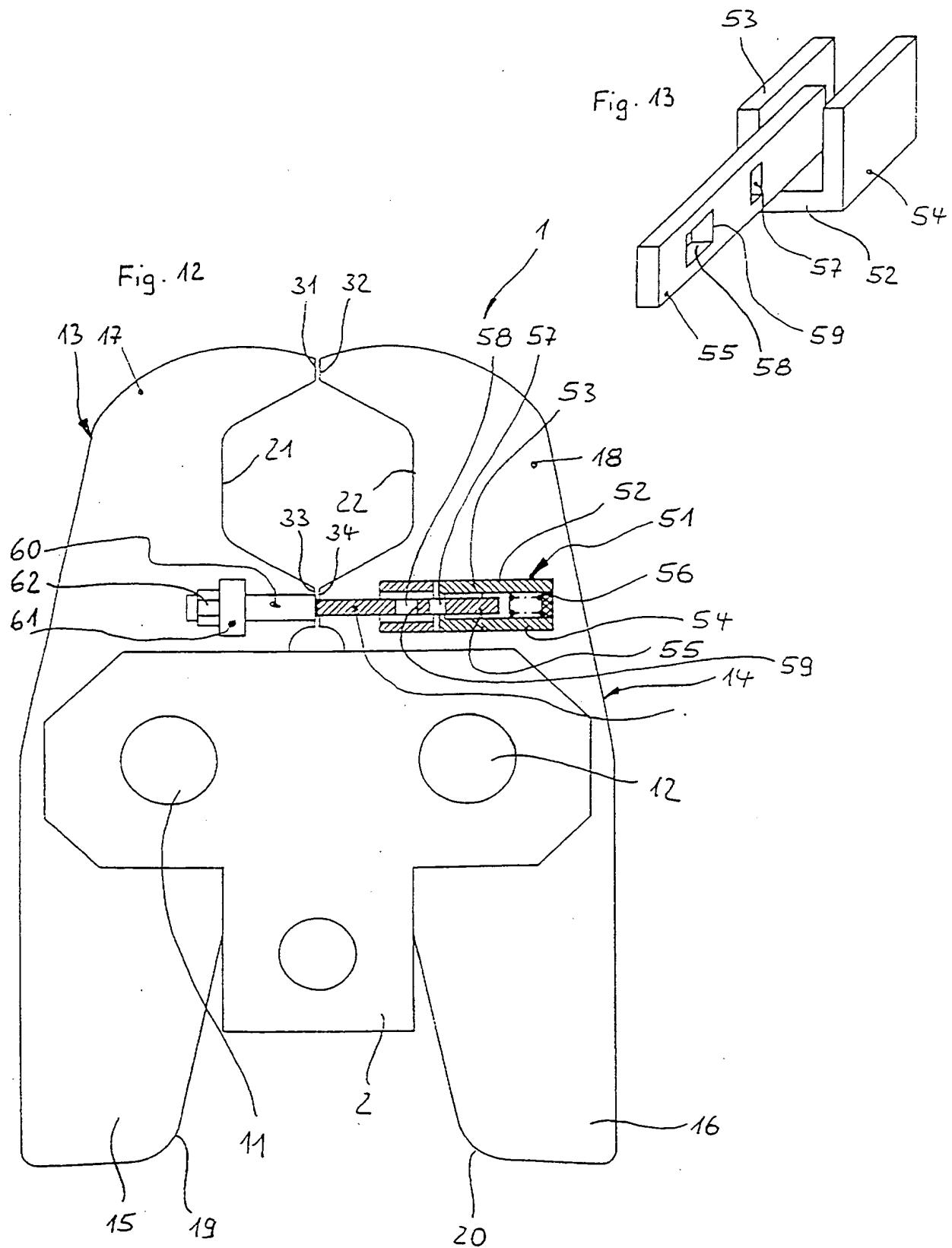


Fig. 15

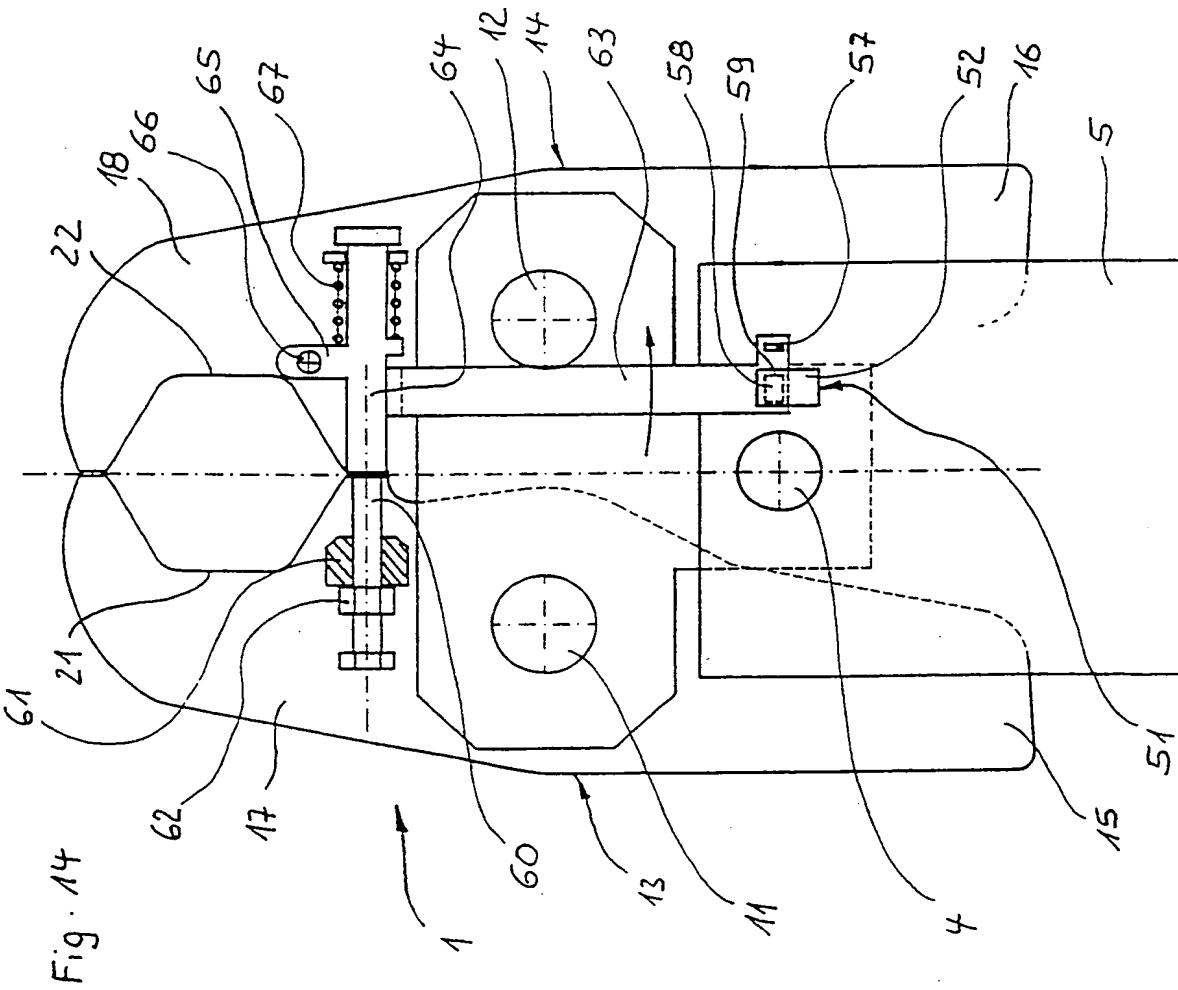
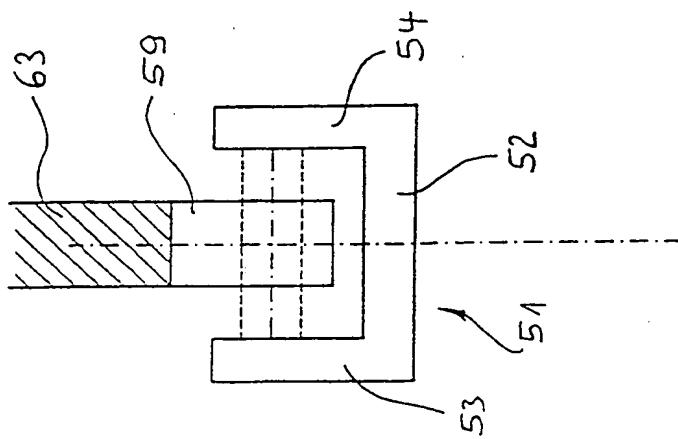


Fig. 17

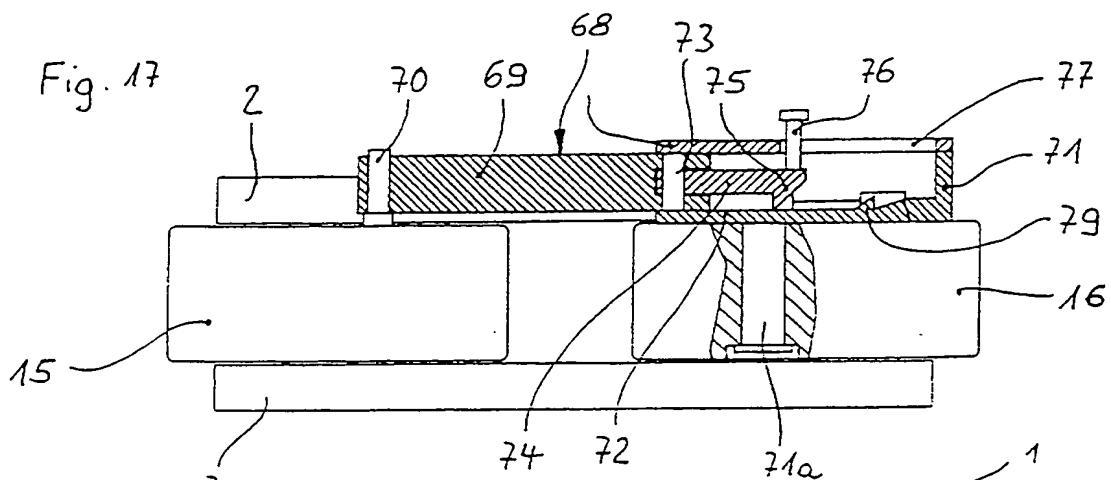
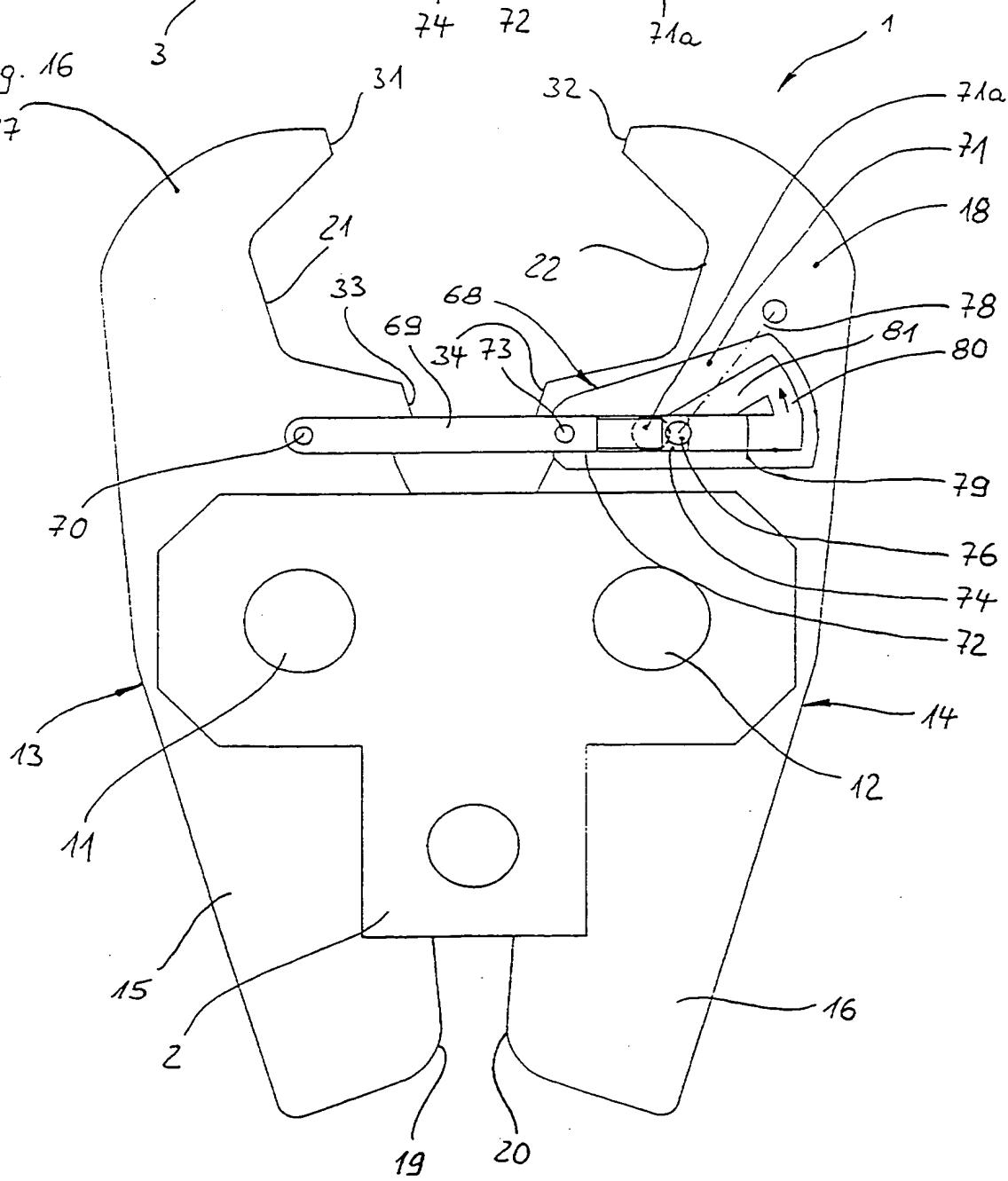


Fig. 16



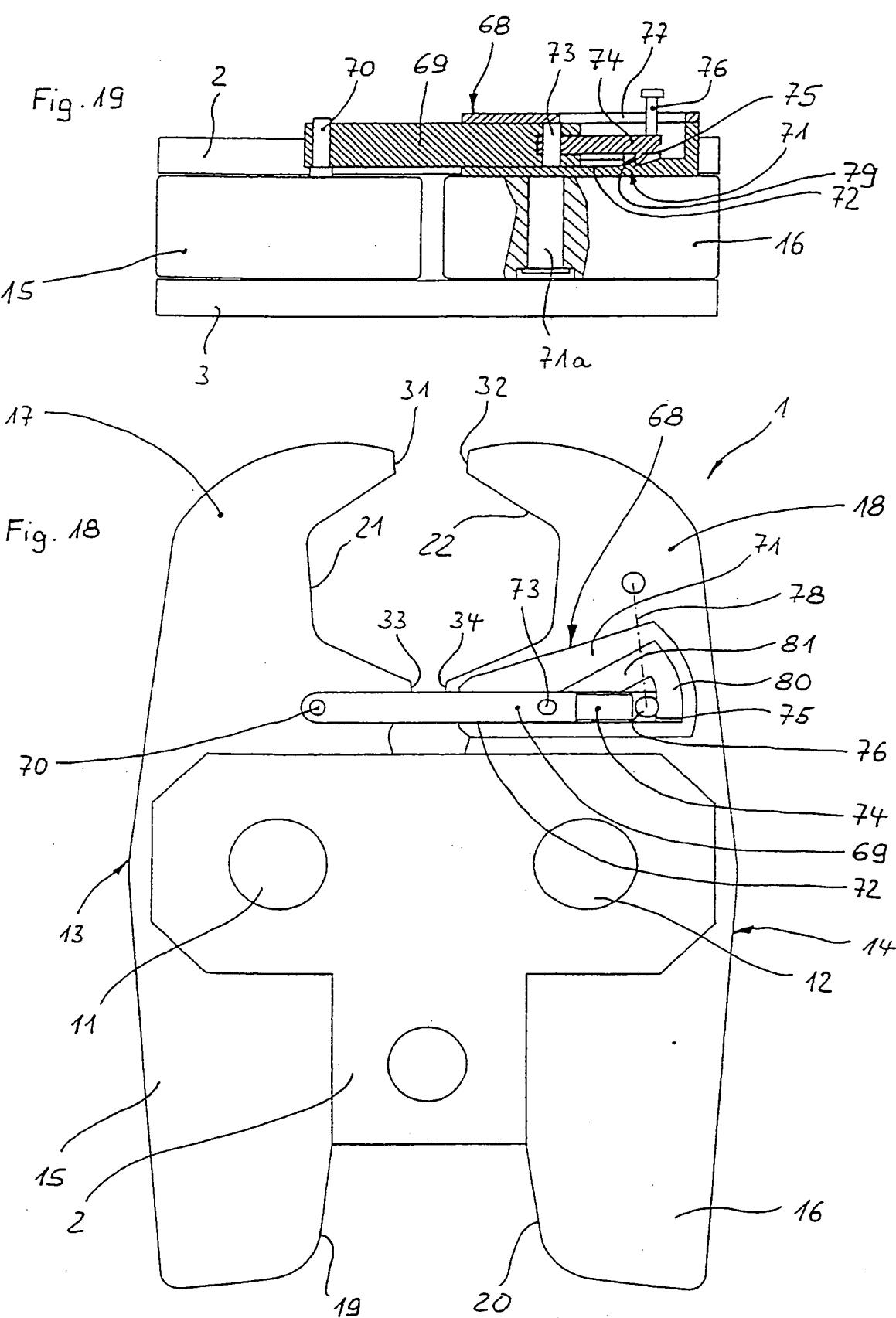


Fig. 20

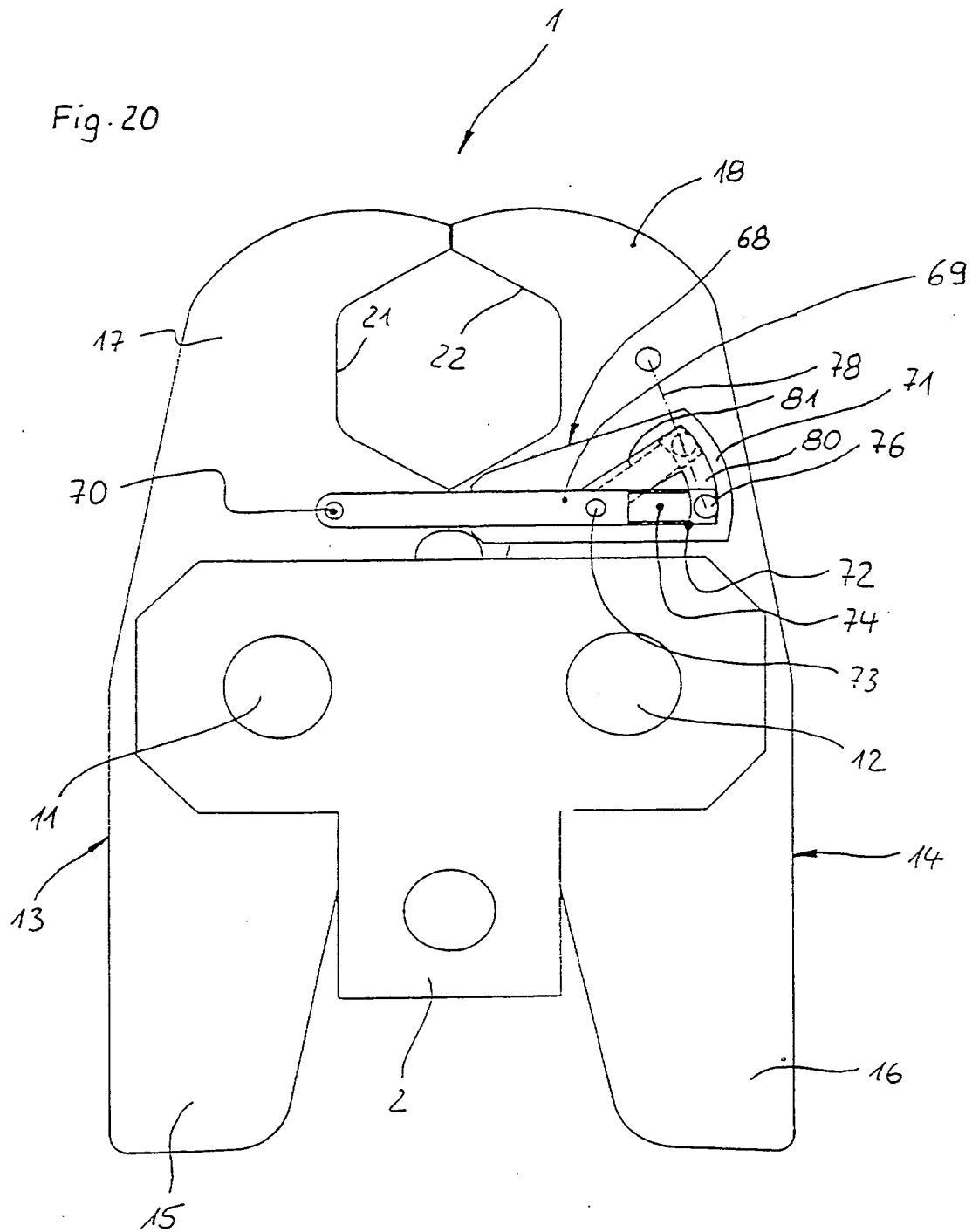


Fig. 21

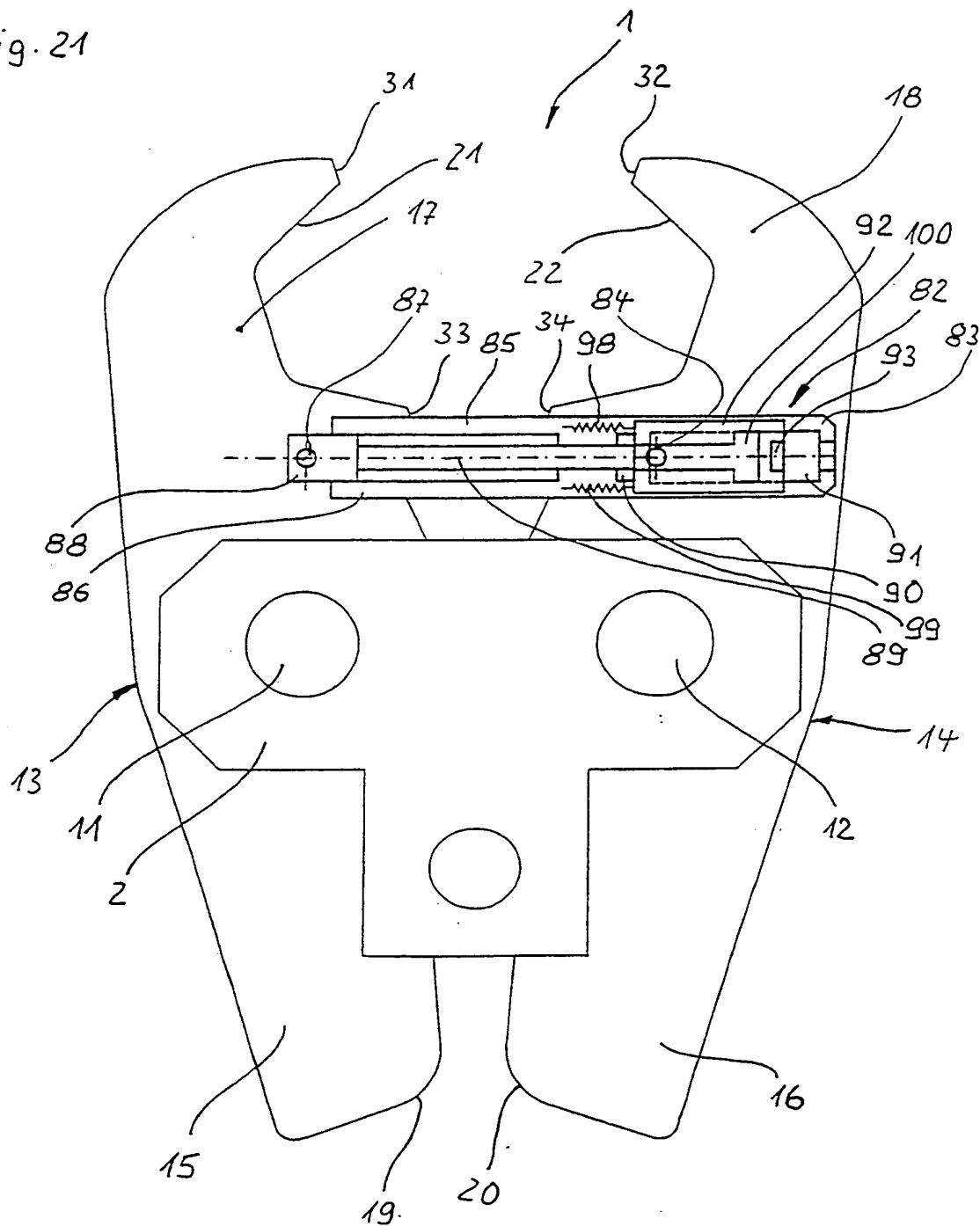


Fig. 22

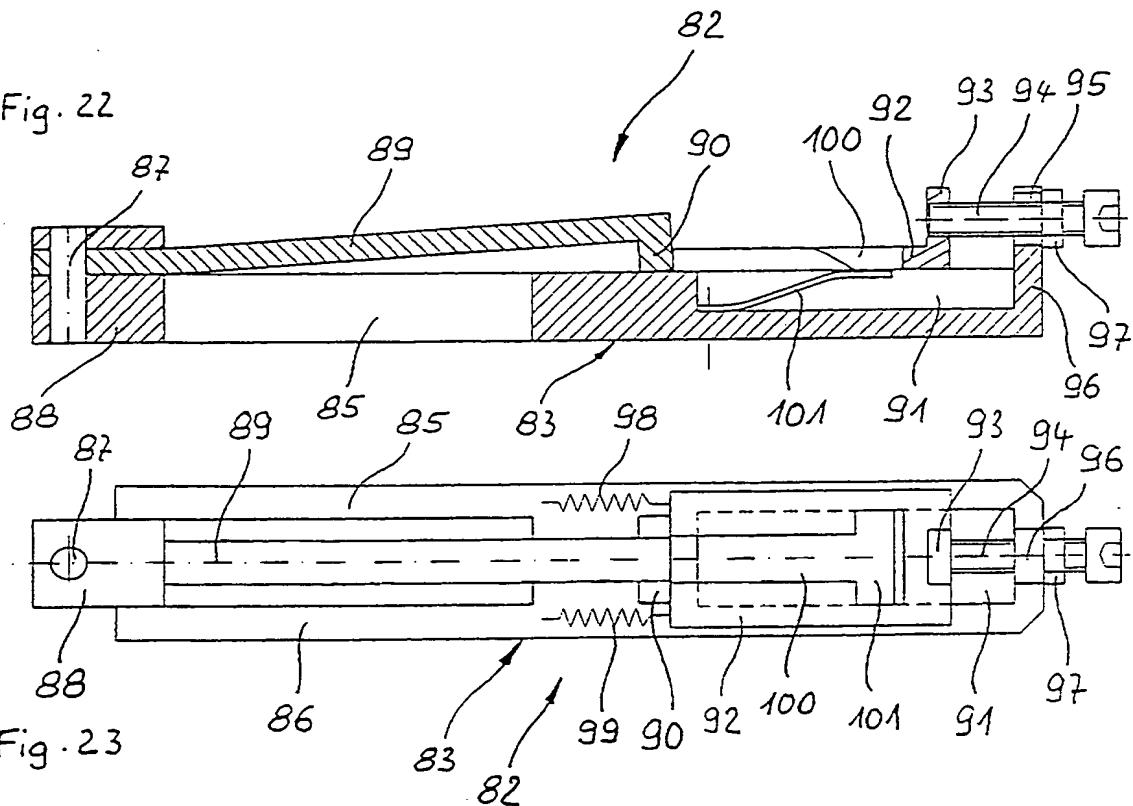


Fig. 23

Fig. 24 87

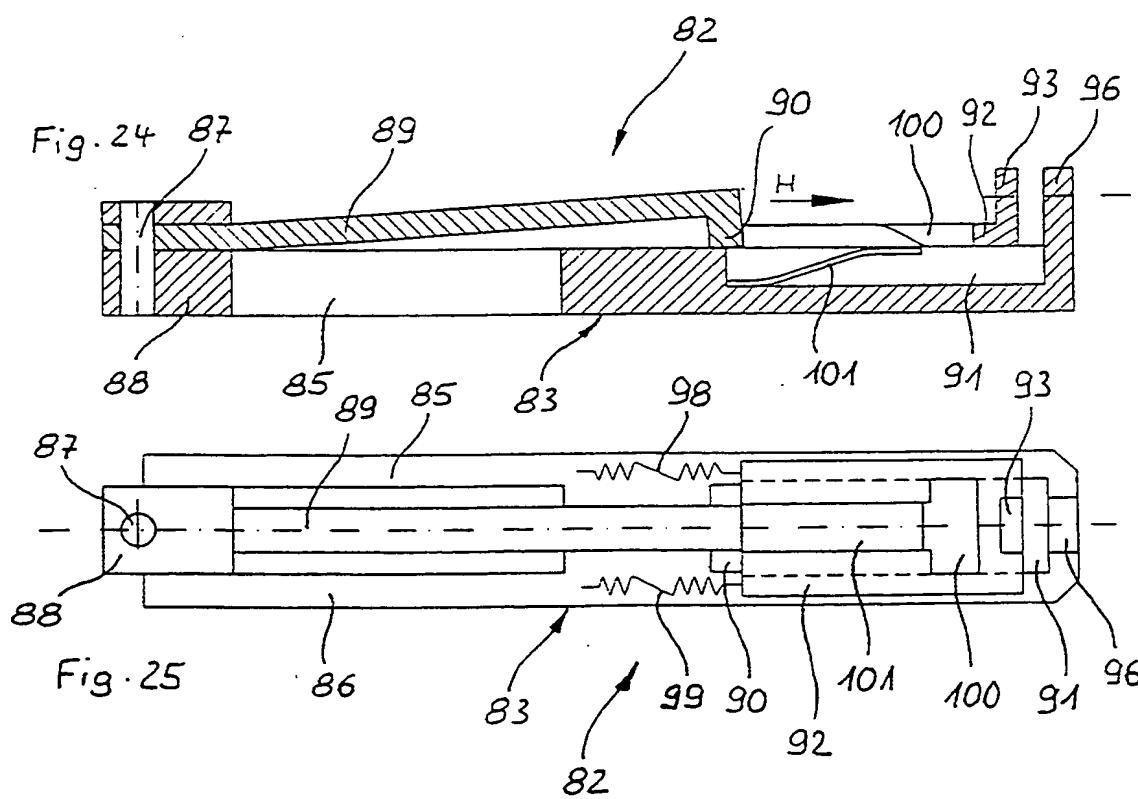
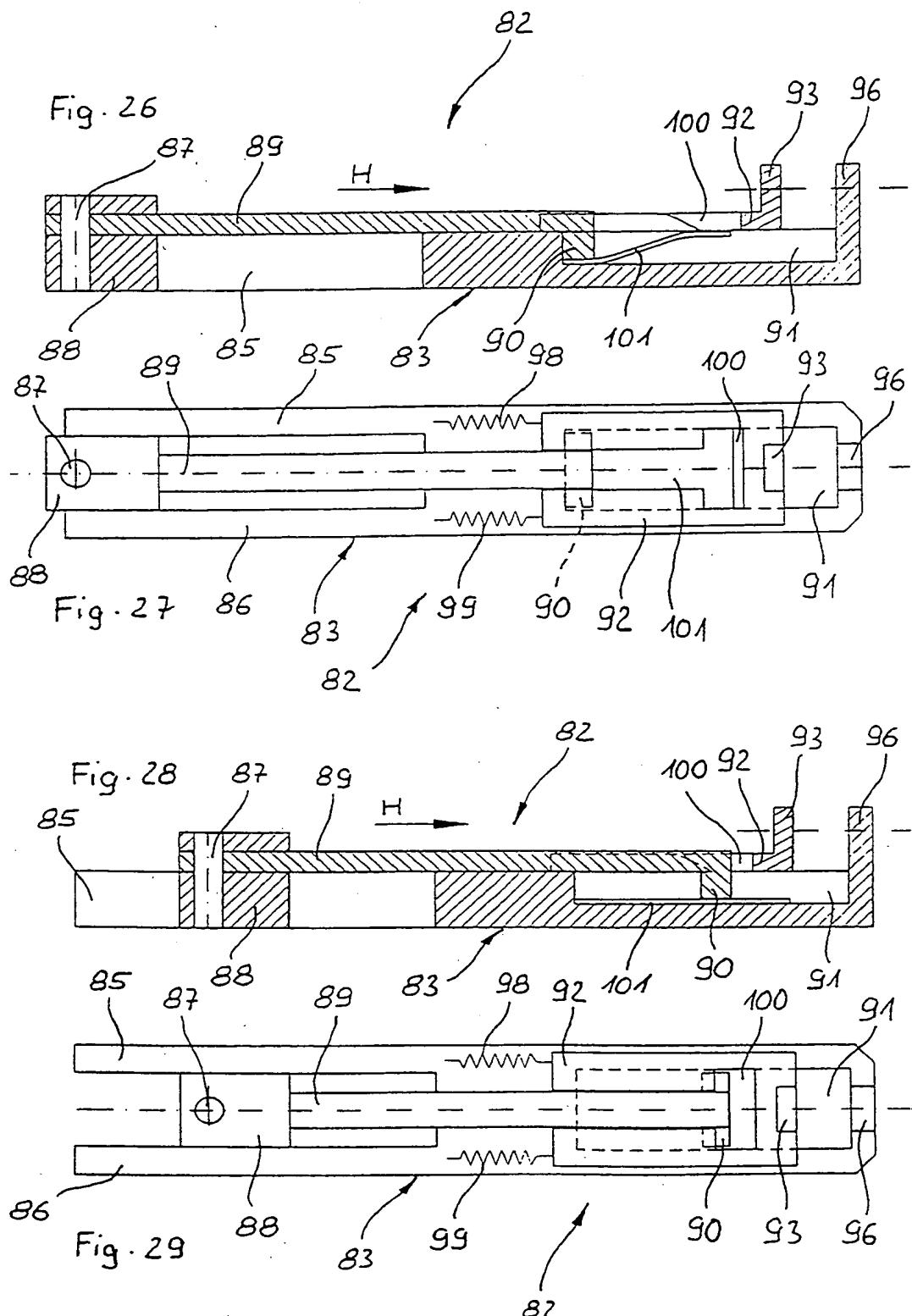
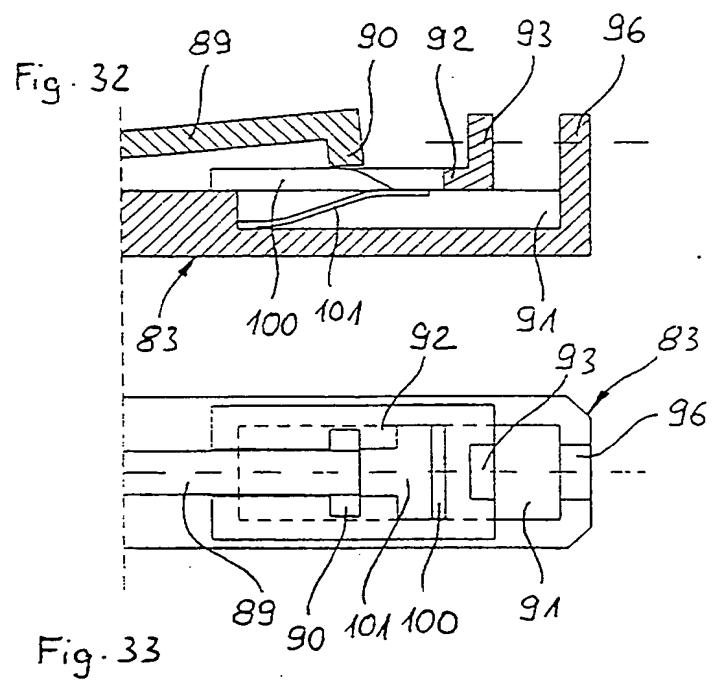
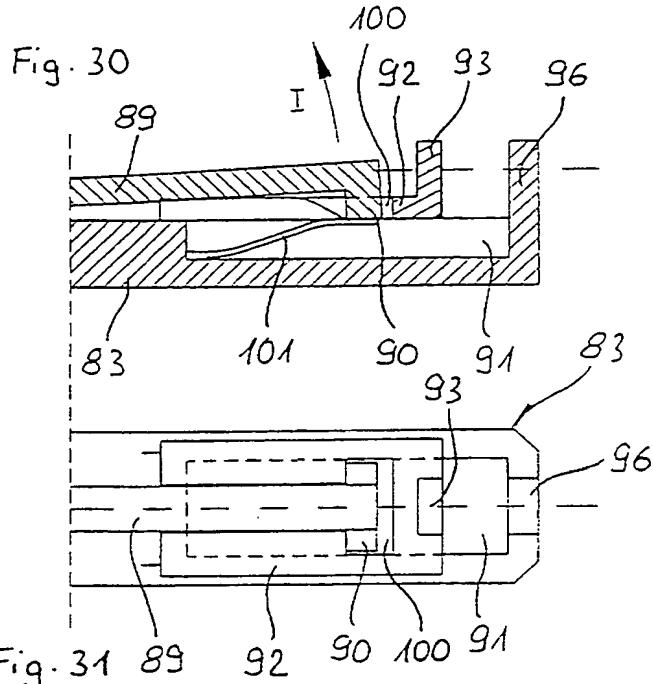


Fig. 25





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**